

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

3

(11)Publication number : 2002-185517

(43)Date of publication of application : 28.06.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/56
H04L 12/46

(21)Application number : 2001-311892

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 22.02.2000

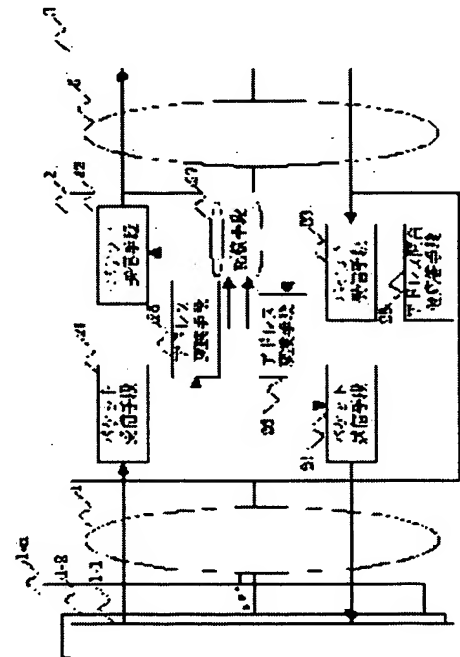
(72)Inventor : TAKEDA KENJI
OKANOUE KAZUHIRO
ONO MASAHIRO
EHATA KOICHI
SHIBATA SHUICHI
TSUKUE MASAHIKO

(54) TERMINAL EQUIPMENT, REPEATING UNIT, METHOD FOR COMMUNICATION AND RECORDING WITH ITS COMMUNICATION PROGRAM RECORDED THEREIN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a start of a data communication from a terminal equipment connected to a global network to a terminal equipment connected to a private network.

SOLUTION: An address of the terminal equipment 1-x ($x=1, 2, \dots, n$) previously connected to a storage means 27 and a port number corresponding to a service provided by the equipment 1-x are registered with a storage means 27. When a repeating unit 2 receives a packet for starting the data communication from the terminal equipment 3 connected to the global network 5, an address converting means 26 retrieves the address of the terminal equipment in which the port number equal to the destination port number included in the packet is registered from the storage means 27, converts the destination address of the packet to the retrieved address, and sends it to the network 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int. Cl. ⁷

H04L 12/56

12/46

識別記号

F I

H04L 12/56

12/46

テマコード (参考)

B 5K030

A 5K033

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全35頁)

(21) 出願番号 特願2001-311892(P 2001-311892)
 (62) 分割の表示 特願2000-44691(P 2000-44691)の分割
 (22) 出願日 平成12年2月22日(2000.2.22)

(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (72) 発明者 竹田 憲司
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
 (72) 発明者 岡ノ上 和広
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
 (74) 代理人 100082935
 弁理士 京本 直樹 (外2名)

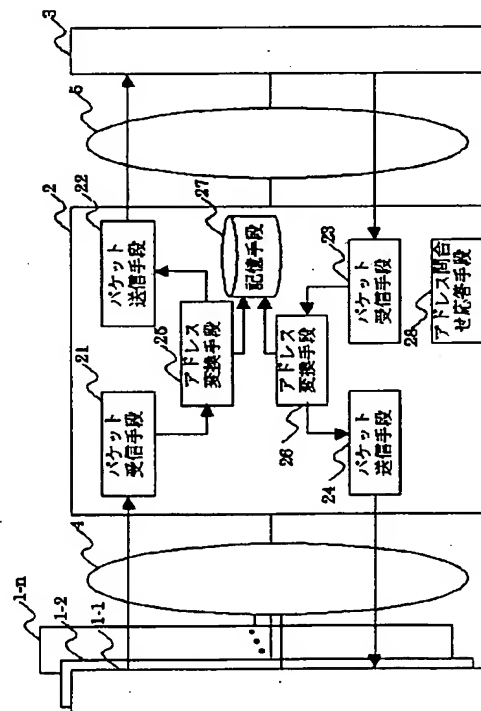
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端末装置、中継装置、通信方法及びその通信プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 グローバルネットワークに接続された端末装置からプライベートネットワークに接続された端末装置へのデータ通信の開始を可能にする。

【解決手段】 記憶手段27に予めプライベートネットワーク4に接続される端末装置1-x (x=1、2、…、n) のアドレスと該端末装置1-xが提供するサービスに対応するポート番号を登録しておく。中継装置2はグローバルネットワーク5に接続された端末装置3からのデータ通信を開始するパケットを受信すると、アドレス変換手段26が、記憶手段27から該パケットが含む宛先ポート番号と等しいポート番号を登録した端末装置のアドレスを検索し、該パケットの宛先アドレスを該検索されたアドレスに変換してネットワーク4に送出する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】第 1 のネットワークと、当該第 1 のネットワークとアドレス体系の異なる第 2 のネットワークとが中継装置を介して接続されており、

前記中継装置は、前記第 1 のネットワークに接続された第 1 の端末装置のアドレスと、前記第 1 の端末装置が提供するサービスのサービス識別子とを含んだ 1 又は複数の第 1 のエントリを第 1 の管理テーブルに記憶しておき、

前記第 2 のネットワークに接続された第 2 の端末装置は、あるサービスに宛てたパケットを送信し、前記中継装置は、前記パケットを受信すると、前記第 1 の管理テーブルから前記パケットに含まれる宛先サービス識別子と同じサービス識別子を持つ第 1 のエントリを検索し、前記パケットの宛先アドレスを検出された第 1 のエントリの第 1 の端末装置のアドレスに書き換え、前記第 1 の端末装置に前記パケットを送信することを特徴とする通信方法。

【請求項 2】前記第 1 のネットワークに接続された第 1 の端末装置は、

前記第 1 の端末装置のアドレスと該第 1 の端末装置が提供するサービスのサービス識別子を含む登録要求を中継装置に通知し、

前記中継装置は、

前記登録要求を受信し、前記登録要求に含まれる端末装置のアドレスとサービス識別子とを含んだ第 1 のエントリを前記第 1 の管理テーブルに記憶することを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 3】前記第 1 のネットワークに接続された第 1 の端末装置は、

前記中継装置に前記端末装置のアドレスを含む削除要求を通知し、

前記中継装置は、

前記削除要求を受信すると、前記第 1 の管理テーブルから前記削除要求に含まれる端末装置のアドレスを持つ第 1 のエントリを検索し、該検索によって検出された第 1 のエントリを削除することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の通信方法。

【請求項 4】前記中継装置は、前記第 1 のネットワークに接続された第 1 の端末装置に対して、動作確認要求メッセージを送信し、

前記第 1 の端末装置は、前記動作確認要求メッセージを受信すると、前記中継装置に動作確認応答メッセージを送信し、

前記中継装置は、前記動作確認応答メッセージを受信することにより前記第 1 の端末装置の動作を確認し、前記第 1 の端末装置の動作を確認できなかった場合、前記第 1 の管理テーブルから前記動作確認要求メッセージを送信した第 1 の端末装置のアドレスを持つ第 1 のエントリを検索し、該検索によって検出された第 1 のエントリを

削除することを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の通信方法。

【請求項 5】前記第 1 の管理テーブルの 1 又は複数の第 1 のエントリに前記第 1 のネットワークに接続された第 1 の端末装置の処理能力情報が含まれていることを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 に記載の通信方法。

【請求項 6】前記第 1 のネットワークに接続された第 1 の端末装置は、当該端末装置のアドレスと処理能力情報とを含んだ能力通知メッセージを前記中継装置に通知し、

前記中継装置は、前記能力通知メッセージを受信すると、前記第 1 の管理テーブルの前記第 1 の端末装置の第 1 のエントリに前記能力通知メッセージに含まれる処理能力情報を記憶することを特徴とする請求項 1、2、3、4 又は 5 に記載の通信方法。

【請求項 7】前記中継装置は、前記パケットに含まれる宛先サービス識別子と同じサービス識別子を持つ第 1 のエントリが複数検出された場合、前記処理能力情報に基づいて第 1 のエントリを決定することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の通信方法。

【請求項 8】第 1 のネットワークと当該第 1 のネットワークとアドレス体系の異なる第 2 のネットワークを接続する中継装置であって、

前記第 1 のネットワークに接続された第 1 の端末装置のアドレスと、当該第 1 の端末装置が提供するサービスのサービス識別子とを含んだ 1 又は複数の第 1 のエントリを記憶する第 1 の管理テーブルを備え、

前記第 2 のネットワークに接続された第 2 の端末装置からあるサービスに宛てたパケットに対して、前記第 1 の管理テーブルから前記パケットに含まれる宛先サービス識別子と同じサービス識別子を持つ第 1 のエントリを検索する第 1 の検索手段と、

前記パケットの宛先アドレスを前記第 1 の検索手段により検出された第 1 のエントリの第 1 の端末装置のアドレスに書き換える手段とを含んで構成されることを特徴とする中継装置。

【請求項 9】第 1 のネットワークに接続された第 1 の端末装置からの当該第 1 の端末装置のアドレスとサービス識別子を含む登録要求を受信すると、前記登録要求に含まれる第 1 の端末装置のアドレスとサービス識別子とを含んだ第 1 のエントリを前記第 1 の管理テーブルに記憶する手段と、

前記第 1 の端末装置からの当該第 1 の端末装置のアドレスを含む削除要求を受信すると、前記削除要求に含まれる第 1 の端末装置のアドレスを持つ第 1 のエントリを検索し、検出された第 1 のエントリを前記第 1 の管理テーブルから削除する手段とを有することを特徴とする請求項 8 に記載の中継装置。

【請求項 10】前記第 1 のネットワークに接続された第 1 の端末装置に対して、動作確認要求メッセージを送信

し、前記第1の端末装置から動作確認応答メッセージを受信することにより前記第1の端末装置の動作を確認し、前記第1の端末装置の動作を確認できなかった場合、前記第1の管理テーブルから前記動作確認要求メッセージを送信した第1の端末装置のアドレスを持つ第1のエントリを検索し、検出された第1のエントリを削除する動作確認要求手段を含んで構成されることを特徴とする請求項8又は9に記載の中継装置。

【請求項11】前記第1の管理テーブルの第1のエントリに前記第1のネットワークに接続された第1の端末装置の処理能力情報が含まれていることを特徴とする請求項8、9又は10に記載の通信方法。

【請求項12】前記第1のネットワークに接続された第1の端末装置から、当該端末装置のアドレスと処理能力情報とを含んだ能力通知メッセージを受信すると、前記第1の管理テーブルの前記第1の端末装置の第1のエントリに前記能力通知メッセージに含まれる処理能力情報を記憶する手段を含んで構成されることを特徴とする請求項8、9又は10に記載の中継装置。

【請求項13】前記パケットに含まれる宛先サービス識別子と同じサービス識別子を持つ第1のエントリが複数検出された場合、前記処理能力情報に基づいて第1のエントリを決定する手段を含んで構成されることを特徴とする請求項11又は12に記載の中継装置。

【請求項14】第1のネットワークと、当該第1のネットワークとアドレス体系の異なる第2のネットワークとが中継装置を介して接続されており、

前記第1のネットワークに接続された自己の端末装置のアドレスと、前記自己の端末装置が提供するサービスのサービス識別子とを含んだ1又は複数の第1のエントリを前記中継装置の第1の管理テーブルに記憶させ、前記中継装置にて、前記第2のネットワークに接続された他の端末装置からあるサービスに宛てたパケットに対して、前記第1の管理テーブルから前記パケットに含まれる宛先サービス識別子と同じサービス識別子を持つ第1のエントリが検索され、前記パケットの宛先アドレスが、前記検索により検出された第1のエントリの自己の端末装置のアドレスに書き換えられ送信された前記パケットを受信することを特徴とする端末装置。

【請求項15】第1のネットワークと当該第1のネットワークとアドレス体系の異なる第2のネットワークを接続する中継装置の通信プログラムを記録した記録媒体であって、

前記第1のネットワークに接続された第1の端末装置のアドレスと、当該第1の端末装置が提供するサービスのサービス識別子とを含んだ1又は複数の第1のエントリを記憶する第1の管理テーブルと、

前記第2のネットワークに接続された第2の端末装置からあるサービスに宛てたパケットに対して、前記第1の管理テーブルから前記パケットに含まれる宛先サービス

識別子と同じサービス識別子を持つ第1のエントリを検索する第1の検索手段と、

前記パケットの宛先アドレスを前記第1の検索手段により検出された第1のエントリの第1の端末装置のアドレスに書き換える変換手段とを前記中継装置に機能させることを特徴とする通信プログラムを記録した記録媒体。

【請求項16】第1のネットワークに接続された第1の端末装置からの当該第1の端末装置のアドレスとサービス識別子を含む登録要求を受信すると、前記第1の管理テーブルに前記登録要求に含まれる第1の端末装置のアドレスとサービス識別子とを含んだ第1のエントリを記憶する手段と、

前記第1の端末装置からの当該第1の端末装置のアドレスを含む削除要求を受信すると、前記第1の管理テーブルから前記削除要求に含まれる第1の端末装置のアドレスを持つ第1のエントリを検索し、検出された第1のエントリを削除する手段とを前記中継装置に機能させることを特徴とする請求項15に記載の通信プログラムを記録した記録媒体。

【請求項17】前記第1のネットワークに接続された第1の端末装置に対して、動作確認要求メッセージを送信し、前記第1の端末装置から動作確認応答メッセージを受信することにより前記第1の端末装置の動作を確認し、前記第1の端末装置の動作を確認できなかった場合、前記第1の管理テーブルから前記動作確認要求メッセージを送信した第1の端末装置のアドレスを持つ第1のエントリを検索し、検出された第1のエントリを削除する動作確認要求手段を前記中継装置に機能させることを特徴とする請求項15又は16に記載の通信プログラムを記録した記録媒体。

【請求項18】前記第1の管理テーブルの第1のエントリに前記第1のネットワークに接続された第1の端末装置の処理能力情報が含まれていることを特徴とする請求項15、16又は17に記載の通信プログラムを記録した記録媒体。

【請求項19】前記第1のネットワークに接続された第1の端末装置から、当該端末装置のアドレスと処理能力情報とを含んだ能力通知メッセージを受信すると、前記第1の管理テーブルの前記第1の端末装置の第1のエントリに前記能力通知メッセージに含まれる処理能力情報を記憶する手段前記中継装置に機能させることを特徴とする請求項15、16、17又は18に記載の通信プログラムを記録した記録媒体。

【請求項20】前記パケットに含まれる宛先サービス識別子と同じサービス識別子を持つ第1のエントリが複数検出された場合、前記処理能力情報に基づいて第1のエントリを決定する手段を前記中継装置に機能させることを特徴とする請求項18又は19に記載の通信プログラムを記録した記録媒体。

【請求項21】第1のネットワークと、当該第1のネッ

10

20

30

40

50

ネットワークとアドレス体系の異なる第2のネットワークとが中継装置を介して接続されており、当該第1のネットワークに接続された端末装置の通信プログラムを記録した記録媒体であって、

前記第1のネットワークに接続された自己の端末装置のアドレスと、前記自己の端末装置が提供するサービスのサービス識別子とを含んだ1又は複数の第1のエントリを前記中継装置の第1の管理テーブルに記憶させ、

前記中継装置にて、前記第2のネットワークに接続された他の端末装置からあるサービス宛てたパケットに対して、前記第1の管理テーブルから前記パケットに含まれる宛先サービス識別子と同じサービス識別子を持つ第1のエントリが検索され、前記パケットの宛先アドレスが、前記検索により検出された第1のエントリの自己の端末装置のアドレスに書き換えられ送信された前記パケットを受信することを前記端末装置に実行させるための通信プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、端末装置、中継装置、通信方法及びその通信プログラムを記録した記録媒体に関し、異なるアドレス体系によって構成される複数ネットワーク間でのアドレス変換方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、「Internet Protocol-DARPA Internet Program Protocol Specification, RFC791」に記載されるIPv4 (Internet Protocol version 4) 技術を基盤としたインターネットの普及は顕著であり、既存のインターネット普及の対象であった専用線や加入者電話、ISDN市場での拡充のみならず、「Wireless Application Protocol Architectural Overview, WAP Architecture Version 30-Apr-1988」に記載されているWAP (Wireless Application Protocol) 技術を利用したシステムの登場など移動体通信市場をもその対象にしてきている。

【0003】端末装置をインターネットに接続してデータ通信をするためにはインターネットでその端末装置を識別するためのアドレス(IPアドレス)が必要である。IPアドレスは、32ビットのアドレス空間を持ち、インターネットで通信する端末装置に割り当てられるIPアドレス(グローバルアドレス)はインターネットにおいて唯一のものでなければならない。そのため、インターネット普及の拡大、それに伴う端末装置の増加に従い、端末装置に割り当てられるアドレスの不足が問題になってきている。なお、IPアドレスの割り当てに関しては、米国IANA (Internet Assigned Numbers Authority) によって全世界的に管理され、基本的に利用者が勝手に端末装置に割り当てて使うことはできない。

【0004】このような問題を解決するために、長期的には「Internet Protocol, Version6 (IPv6) Specifica

tion, RFC2460」に記載されているIPv6 (Internet Protocol version 6) 技術の適用が決定されているが、IPv4技術で広く普及した現在のインターネットにおいてはIPv6が普及するまでの現実解としてIPv4技術上での解決が求められる。

【0005】IPv4技術上で本問題を解決する従来の技術として、「The IP Network Address Translator (NAT), RFC1631」に記載されているNAT (Network Address Translator) 技術や、「IP Network Address Translator (NAT) Terminology and Considerations, RFC2663」に記載されているNAPT (Network Address Port Translator) 技術等がある。

【0006】これらの技術は、基本的に、アドレス体系の異なる二つの接続されたネットワーク間で一方のネットワークともう一方のネットワークのアドレス変換を行なう技術で、プライベートアドレスの適用と組み合わせることにより、IPアドレスの効率的な利用を実現するものである。

【0007】ここで、プライベートアドレスとは、「Address Allocation for Private Internets, RFC1918」で定められており、IANAの管理とは無関係に使用できるIPアドレスのことである。プライベートアドレスとしてIPアドレス"10.x.x.x"、"172.16.x.x"、"192.168.x.x" (但し、xは0~255の任意の値を表す) が割り当てられている。なお、プライベートアドレスに割り当てられているIPアドレスはグローバルアドレスとして使用しないことになっている。

【0008】また、「ネットワークNaとネットワークNbのアドレス体系が異なる」とは、以下の条件が成り立つことである。

【0009】「ネットワークNaとネットワークNbが、それぞれ、あるメタネットワーク(互いに直接、または、間接的に接続されたネットワークの集合体)の一部を構成するネットワークである(部分条件1)」かつ、「ネットワークNaとネットワークNbが、それぞれ、接続される端末装置にそのネットワークにおいて一意に識別可能な識別子をアドレスとして割り当ててを基本としたアドレス体系を使用している(部分条件2)、かつ、「ネットワークNaに接続された任意の端末装置Tについて、『端末装置Tのアドレスの値AがネットワークNbのアドレス体系においてアドレスを表す識別子として意味をなさない(アドレスを表す識別子として用いられない等)(部分条件3-1)』、または、『該アドレスの値AがネットワークNbのアドレス体系においてアドレスを表す識別子として意味をなす(アドレスを表す識別子として用いられる)が、ネットワークNbでは該アドレスの値AをネットワークNaに接続された端末装置に割り当ててていることを関知していない(部分条件3-2)』(部分条件3)」。

【0010】例えば、図25に示すように、ネットワー

クNと第1のネットワークN1、第2のネットワークN2、第3のネットワークN3、第4のネットワークN4が図25のように接続されたメタネットワークがあり、各ネットワークのアドレス体系は、ネットワークNがグローバルアドレス（但し、133.x.x.xは第1のネットワークN1でできるように、ネットワークN内では運用上割り当てていない）、第1のネットワークN1がグローバルアドレス133.x.x.x、第2のネットワークN2がプライベートアドレス10.x.x.x、第3のネットワークN3がプライベートアドレス、第4のネットワークN4がプライベートアドレス10.255.x.xを採用しており、第3のネットワークN3と第4のネットワークN4は一つのプライベートアドレス10.x.x.xのうち、10.0.x.x~10.254.x.xを第3のネットワークN3に、残りの10.255.x.xを第4のネットワークN4にサブネット化したものとする。ここで、図25を構成する任意の二つのネットワークは上記条件の内、部分条件1と部分条件2が成り立つことになる。

【0011】グローバルアドレス体系とプライベートアドレス体系は、どちらもアドレスの値として32ビット空間の値の一部を使用するが、グローバルアドレス体系ではプライベートアドレス体系で使用するアドレスの値を使用しないことになっている。そのため、グローバルアドレス体系を採るネットワークとプライベートアドレス体系を採るネットワークでは上記の部分条件3-1が成り立ち上記条件が成立することになるため、アドレス体系が異なる。すなわち、ネットワークNと第1のネットワークN1は、第2のネットワークN2と第3のネットワークN3、第4のネットワークN4のそれぞれに対してアドレス体系が異なる。

【0012】また、ネットワークNと第1のネットワークN1は、条件3が成り立たないため、アドレス体系が異ならない。第2のネットワークN2は、第3のネットワークN3と第4のネットワークN4に対して、条件3-1は成り立たないが条件3-2が成り立つため、アドレス体系が異なる。第3のネットワークN3と第4のネットワークN4は、条件3が成り立たないため、アドレス体系は異ならない。

【0013】図22にNAPT技術を適用した既存の通信システムの構成を示す。

【0014】図22に示すとおり、NAPT技術を適用した既存の通信システムは、端末装置T、NAPT中継装置R、サーバ装置S、グローバルネットワークNg、プライベートネットワークNpから構成される。端末装置Tからサーバ装置SへはNAPT中継装置Rを経由してアクセスされ、端末装置TとNAPT中継装置R間はプライベートネットワークNpで接続される。一方、NAPT中継装置Rとサーバ装置S間はグローバルネットワークNgで接続されている。

【0015】グローバルネットワークNgとプライベ

ートネットワークNpはそれぞれ異なるアドレス体系を適用している。グローバルネットワークNgに接続される端末装置には、グローバルアドレスが割り当てられ、プライベートネットワークNpでは接続される端末装置には、プライベートアドレスが割り当てられる。端末装置Tは、TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) による通信手段を備え、該通信手段を利用してサーバ装置Sのサーバプログラムに接続し、該サーバプログラムと通信するクライアントプログラムを搭載した情報処理機器で、プライベートネットワークNpの一つのプライベートアドレス (Ap-tとする) が割り当てられている。

【0016】サーバ装置Sは、TCP/IPによる通信手段を備え、該通信手段を利用して端末装置Tのクライアントプログラムからの接続を待ち、接続してきたクライアントプログラムと通信するサーバプログラムを搭載した情報処理機器で、グローバルネットワークNgの一つのグローバルアドレス (Ag-sとする) が割り当てられている。

【0017】サーバプログラムはサーバ装置Sにおいて、ポート番号P-sで識別されるポートでクライアントプログラムからの接続を待っている。クライアントプログラムは該ポートのポート番号P-sを知っている必要があり、サーバプログラムに接続する際には通信手段に対して該ポート番号P-sを宛先のポートのポート番号として指定することにより、サーバプログラムと接続し、サーバプログラムとの通信セッションを開始する。

【0018】NAPT中継装置Rは、パケット受信手段1021、1023、パケット送信手段1022、1024、アドレス変換手段1025、1026、記憶手段1027から構成される、IPパケット中継機能を備えるルータで、プライベートネットワークNpに対して一つのプライベートアドレス (Ap-rとする) が、また、グローバルネットワークNgに対して一つのグローバルアドレス (Ag-rとする) が割り当てられている。

【0019】記憶手段1027は対応管理テーブルを保持する。対応管理テーブルの構成を図4に示す。

【0020】図4に示すとおり、対応管理テーブルは、エントリ識別子フィールド、第1のソケットフィールド、第2のソケットフィールド、第3のソケットフィールドからなるエントリを持つ。エントリ識別子フィールドは、NAPT中継装置Rにおいて対応管理テーブルの各エントリを一意に識別するエントリ識別子の値が格納される。第1のソケットフィールドは、プライベートネットワークNpのアドレスとポート番号の組からなり、第2のソケットフィールドと第3のソケットフィールドはそれぞれグローバルネットワークNgのIPアドレスとポート番号の組からなる。

【0021】パケット受信手段1021は、プライベ

10

20

30

40

50

トネットワークNpから送られてくるグローバルネットワークNg宛でのIPパケットを受信し、受信したIPパケットをアドレス変換手段1025に渡す。

【0022】パケット送信手段1022は、アドレス変換手段1025から渡されるIPパケットをグローバルネットワークNgに送出する。

【0023】パケット受信手段1023は、グローバルネットワークNgから送られてくるプライベートネットワークNp宛でのIPパケットを受信し、受信したIPパケットをアドレス変換手段1026に渡す。

【0024】パケット送信手段1024は、アドレス変換手段1026から渡されるIPパケットをプライベートネットワークNpに送出する。

【0025】図23に示されるように、アドレス変換手段1025は、対応検索手段1251、パケット変換手段1252、登録手段1254から構成される。

【0026】対応検索手段1251はパケット受信手段1021からアドレス変換手段1025に渡されるIPパケットを受取る。対応検索手段1251は、パケット受信手段1021からパケットを渡されると、記憶手段1027の対応管理テーブルから、第1のソケットフィールドの値が該IPパケットの送信元アドレス、送信元ポート番号の組と等しく、かつ、第2のソケットフィールドの値が該IPパケットの宛先アドレス、宛先ポート番号の組と同じ値を持つエントリを検索する。

【0027】該検索により該エントリが検出された場合、対応検索手段1251は、該IPパケットと該エントリのエントリ識別子フィールドに格納されているエントリ識別子をパケット変換手段1252に渡す。該検索により該エントリが検出されなかった場合、対応検索手段1251は、該IPパケットを登録手段1254に渡す。

【0028】パケット変換手段1252は、IPパケットとエントリ識別子を渡されると、該IPパケットの送信元アドレスと送信元ポート番号をそれぞれ該エントリ識別子から識別される対応管理テーブルのエントリの第3のソケットフィールドに示されるIPアドレスとポート番号の値に書き換え、該書き換えたIPパケットをパケット送信手段1022に渡す。

【0029】登録手段1254は、IPパケットを渡されると、未使用のエントリ識別子を生成するとともに、未使用のポート番号を一つ選ぶ。そして、登録手段1254は、該エントリ識別子をエントリ識別子フィールドの値とし、該IPパケットの送信元アドレスと送信元ポート番号の組と宛先アドレスと宛先ポート番号の組をそれぞれ第1のソケットフィールドと第2のソケットフィールドの値とし、NAPT中継装置RのグローバルネットワークNgのIPアドレスと該選ばれたポート番号の組を第3のソケットフィールドの値とするエントリを作成し、該エントリを記憶手段1027の対応管理テーブ

ルに記憶する。そして、登録手段1254は、該IPパケットと該エントリ識別子をパケット変換手段1252に渡す。

【0030】図24に示されるように、アドレス変換手段1026は、対応検索手段1261、パケット変換手段1262から構成される。

【0031】対応検索手段1261はパケット受信手段1023からアドレス変換手段1026に渡されるIPパケットを受取る。対応検索手段1261は、パケット受信手段1023からIPパケットを渡されると、記憶手段1027の対応管理テーブルから、第2のソケットフィールドの値が該IPパケットの送信元アドレスと送信元ポート番号の組と等しく、かつ、第3のソケットフィールドの値が該IPパケットの宛先アドレスと宛先ポート番号の組と等しいエントリを検索する。

【0032】該検索により該エントリが検出された場合、対応検索手段1261は、該IPパケットと該エントリのエントリ識別子フィールドに格納されているエントリ識別子をパケット変換手段1262に渡す。該検索により該エントリが検出されなかった場合、対応検索手段1261は、該IPパケットの宛先がわからないため該IPパケットを廃棄する。

【0033】パケット変換手段1262は、IPパケットとエントリ識別子を渡されると、該IPパケットの宛先アドレスと宛先ポート番号をそれぞれ該エントリ識別子から識別される対応管理テーブルのエントリに示される第1のソケットのIPアドレスとポート番号の値に書き換え、該書き換えたIPパケットをパケット送信手段1024に渡す。

【0034】次に、NAPT技術の動作について説明する。

【0035】ここでは、まず、端末装置Tが、端末装置TのポートP-tとサーバ装置SのポートP-s間での通信セッションを開始するべく、端末装置TのポートP-tとサーバ装置SのポートP-s間で最初のIPパケット（IPパケットAと呼ぶ）をプライベートネットワークNpに送出した場合の動作について説明する。このとき、該IPパケットAは、宛先アドレスがサーバ装置SのIPアドレスAg-s、送信元アドレスが端末装置TのIPアドレスAp-t、該IPパケットAが含むトランスポート層プロトコルヘッダにおける宛先ポート番号がP-s、同じく送信元ポート番号がP-tになる。また、記憶手段1027の対応管理テーブルは、初期状態として、エントリが一つも登録されていないとする。

【0036】端末装置Tからサーバ装置Sへ宛てられたIPパケットAは、プライベートネットワークNpを介してNAPT中継装置Rのパケット受信手段1021によって受信され、パケット受信手段1021は該IPパケットAをアドレス変換手段1025に渡す。

【0037】アドレス変換手段1025に渡された上記

IPパケットAは対応検索手段1251で受取られる。対応検索手段1251は、上記IPパケットAを渡されると、記憶手段1027の対応管理テーブルから、第2のソケットフィールドの値が該IPパケットAの送信元アドレスと送信元ポート番号の組[A p - t、P - t]と等しく、かつ、第3のソケットフィールドの値が該IPパケットAの宛先アドレスと宛先ポート番号の組[A g - r、P - r]と等しいエントリを検索する。

【0038】この場合、対応管理テーブルには上記エントリが存在しないため、上記検索によって該エントリは 10 検出されない。

【0039】対応検索手段261は、上記検索で上記エントリが検出されなかったため、上記IPパケットAを登録手段1254に渡す。

【0040】登録手段1254は、上記IPパケットAを渡されると、未使用のエントリ識別子を生成し、かつ、NAPT中継装置Rにおいて未使用のポート番号を一つ選ぶ(選ばれたポート番号をP - rとする)。そして、登録手段1254は、該エントリ識別子をエントリ識別子フィールドの値とし、該IPパケットAの送信元 20 アドレスと送信元ポート番号の組[A p - t、P - t]と、宛先アドレスと宛先ポート番号の組[A g - s、P - s]をそれぞれ第1のソケットフィールドと第2のソケットフィールドの値とし、NAPT中継装置RのグローバルネットワークNgのIPアドレスと該選ばれたポート番号の組[A g - r、P - r]を第3のソケットフィールドの値とするエントリを作成し、該エントリを記憶手段1027の対応管理テーブルに記憶する。そして、登録手段1254は、該IPパケットAと該エントリ識別子をパケット変換手段1252に渡す。 30

【0041】パケット変換手段1252は、上記IPパケットAと上記エントリ識別子を渡されると、該IPパケットAの送信元アドレスA p - tと送信元ポート番号P - tをそれぞれ該エントリ識別子から識別される対応管理テーブルのエントリの第3のソケットフィールドに示されるIPアドレスA g - rとポート番号P - rの値に書き換え、該書き換えたIPパケット(IPパケットBと呼ぶ)をパケット送信手段1022に渡す。

【0042】パケット送信手段1022は、上記IPパケットBを渡されると、該IPパケットBをグローバル 40 ネットワークNgに送出する。

【0043】NAPT中継装置Rから送出された上記IPパケットBは、グローバルネットワークNgを介してサーバ装置Sで受信される。サーバ装置Sは、該IPパケットBの含む送信元アドレス、送信元ポート番号、宛先アドレス、宛先ポート番号の内容から、該IPパケットBは、IPアドレスがA g - rである装置のポートP - rと自分自身(サーバ装置S)のポートP - s間のIPパケットであると識別し、該データ通信セッションでIPパケットを送信する場合は、該IPパケットの宛先 50

アドレスをA g - r、宛先ポート番号をP - r、送信元アドレスをA g - s、送信元ポート番号をP - sにする。

【0044】以降、NAPT中継装置Rは、プライベートネットワークNpから該通信セッションのIPパケット(IPパケットCと呼ぶ)を受信すると、上記のIPパケットAの処理と同様に動作するが、対応検索手段1251の検索の処理において、対応検索手段1251が、記憶手段1027の対応管理テーブルから、第1のソケットフィールドの値が該IPパケットCの送信元アドレス、送信元ポート番号の組[A p - t、P - t]と等しく、かつ、第2のソケットフィールドの値が該IPパケットCの宛先アドレス、宛先ポート番号の組[A g - s、P - s]と等しい値を持つエントリを検出し、該IPパケットCと該検出されたエントリのエントリ識別子を、登録手段1254を経由せずに、直接、パケット変換手段1252に渡す。パケット変換手段1252以降の処理は、上記IPパケットAの場合と同様に行なわれ、該IPパケットCは上記IPパケットBと同じ送信元アドレスA g - r、送信元ポート番号P - rをもつIPパケットに変換され(変換されたIPパケットをIPパケットDと呼ぶ)、該変換されたIPパケットDとしてグローバルネットワークNgを介してサーバ装置Sに送られる。

【0045】また、上記IPパケットA、IPパケットBを処理した後のサーバ装置Sから送出される該通信セッションのIPパケット(IPパケットEと呼ぶ)は、上記のとおり、宛先アドレスがA g - r、宛先ポート番号がP - r、送信元アドレスがA g - s、送信元ポート番号がP - sとなり、グローバルネットワークNgを介して、NAPT中継装置Rのパケット受信手段1023に受信され、パケット受信手段1023は該IPパケットEをアドレス変換手段1026に渡す。

【0046】アドレス変換手段1026に渡された上記IPパケットEは対応検索手段1261で受取られる。対応検索手段1261は、上記IPパケットEを渡されると、記憶手段1027の対応管理テーブルから、第2のソケットフィールドの値が該IPパケットEの送信元アドレスと送信元ポート番号の組[A g - s、P - s]と等しく、かつ、第3のソケットフィールドの値が該IPパケットEの宛先アドレスと宛先ポート番号の組[A g - r、P - r]と等しいエントリを検索する。

【0047】この場合、対応管理テーブルには、上記IPパケットA処理時に登録したエントリが存在し、該エントリが上記検索するエントリに対応するため、対応検索手段1261は該IPパケットEと該エントリのエントリ識別子をパケット変換手段1262に渡す。

【0048】パケット変換手段1262は、上記IPパケットEと上記エントリ識別子を渡されると、該IPパケットEの宛先アドレスA g - rと宛先ポート番号P -

r をそれぞれ該エントリ識別子から識別される対応管理テーブルのエントリの第1のソケットのIPアドレスA p - t とポート番号P - t の値に書き換え、該書き換えたIPパケット (IPパケットFと呼ぶ) をパケット送信手段1024に渡す。

【0049】パケット送信手段1024は、上記IPパケットFを渡されると、該IPパケットFをプライベートネットワークNpに送出する。

【0050】NAPT中継装置Rから送出された上記IPパケットFは、プライベートネットワークNpを介して端末装置Tに受信される。

【0051】上述のように、NAPT技術を適用した既存の通信システムでは、NAPT中継装置Rによりプライベートアドレスとポート番号の組で構成されるソケットと、グローバルアドレスとポート番号の組で構成されるソケットの対で識別される一つの通信セッションと、一つのグローバルアドレスとポート番号の組とを対応づけ、中継の際にプライベートネットワークNp側のIPアドレスとポート番号と、該通信セッションに対応づけられたグローバルネットワークNg側のIPアドレスとポート番号を相互に変換することによって、アドレス体系の異なるプライベートネットワークNpに接続された装置とグローバルネットワークNgに接続された装置間のIPによる通信を可能ならしめている。本技術は、一つのグローバルネットワークに対して、同じプライベートアドレス体系を使用している複数のプライベートネットワークが接続している構成の通信システムにおいても適用可能である。個々のプライベートネットワークとグローバルネットワーク間をそれぞれNAPT中継装置で接続することにより、各プライベートネットワークに接続された端末装置とグローバルネットワークに接続されたサーバ装置間の通信を実現することが出来る。そのため、NAPT中継装置で接続されたプライベートネットワークを増やすことによって、端末装置に割り当てるIPアドレスを増やすことができる。

【0052】

【発明が解決しようとする課題】第1の問題点は、グローバルネットワークに接続されたサーバ装置とプライベートネットワークに接続された端末装置間で通信する際に、サーバ装置から通信を開始することができないことである。

【0053】その理由は、サーバ装置から通信を開始する場合には、まず、サーバ装置は端末装置の名前から該端末装置のIPアドレスを知る必要があるが、このときのアドレス解決ができないからである。

【0054】第2の問題点は、異なるプライベートネットワークに接続された端末装置間で通信ができないことである。

【0055】その理由は、上述の第1の問題点の理由と同様、通信を開始する端末装置において、通信相手とな

る端末装置のアドレス解決ができないからである。本発明の目的は、このような問題点を解決する端末装置、中継装置、通信方法等を提供することにある。

【0056】

【課題を解決するための手段】本発明では、記憶手段27に予め第1のネットワーク (図1の例では、プライベートネットワーク4) に接続される端末装置1-x (x = 1、2、…、n) のアドレスと該端末装置1-xが提供するサービスに対応するポート番号を登録しておく。中継装置2は第1のネットワークとアドレス体系の異なる第2のネットワーク (図1の例ではグローバルネットワーク5) に接続された端末装置3からのデータ通信を開始するパケットを受信すると、アドレス変換手段26が、記憶手段27から該パケットが含む宛先ポート番号と等しいポート番号を登録した端末装置のアドレスを検索し、該パケットの宛先アドレスを該検索されたアドレスに変換して第1のネットワークに送出する。

【0057】このような構成を採用することにより第2のネットワークに接続されたサーバ装置と第1のネットワークに接続された端末装置間で通信する際に、サーバ装置からの通信を開始することを可能とし、アドレス体系の異なるネットワークに接続された端末装置間での通信を可能とし、上記第1及び第2の問題点を解決する。

【0058】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0059】図1には、本発明の端末装置、中継装置、及びその通信方法に係る第1の実施形態が示されている。

【0060】従来の技術では、グローバルアドレスのアドレス体系をとるネットワーク (グローバルネットワーク) とプライベートアドレスのアドレス体系をとるネットワーク (プライベートネットワーク) を中継装置により接続した場合、グローバルネットワークにおいて一つのグローバルアドレスに対してプライベートネットワークに接続された複数の端末装置を対応させており、グローバルネットワークに接続された第1の端末装置はプライベートネットワークに接続された第2の端末装置のアドレスを一意に識別することができず、第1の端末装置から第2の端末装置へのデータ通信を開始することができなかった。本実施の形態では、既存の通信システムの構成に加え、中継装置の記憶手段 (記憶手段1027) に記憶するテーブルとして新たに処理端末登録テーブルを導入し、かつ、一方のアドレス変換手段 (既存の技術におけるアドレス変換手段1026に相当する) に登録検索手段と登録手段を導入する。予め、第1の端末装置から第2の端末装置へのデータ通信を開始することを可能とするサービスを定めておき、該サービスに対応するサービス識別子の一つであるポート番号と第2の端末装置のアドレスとの対応を処理端末登録テーブルに記憶し

ておき、中継装置は、第 1 の端末装置から第 2 の端末装置へのある通信セッションを開始するパケットを受信すると、上記登録検索手段が該パケットの宛先ポート番号に対応する第 2 の端末装置のアドレスを該処理端末登録テーブルから検索し、該パケットの宛先を検索された第 2 の端末装置とすることにより、第 1 の端末装置から第 2 の端末装置へのデータ通信の開始を可能とする。また、この際に上記登録手段が既存の技術と同様にこれらのソケットの対応を対応管理テーブルに登録することにより、これ以降の該通信セッションの双方向のパケットを同様に中継することを可能とする。

【0061】本発明の第 1 の実施の形態の構成を図 1、図 2、図 3、図 4 に示す。

【0062】図 1 に示されるように、本発明の第 1 の実施の形態は、複数の端末装置（端末装置 1-1、端末装置 1-2、...、端末装置 1-n）、中継装置 2、端末装置 3 とネットワーク 4、5 から構成され、端末装置 1-x（x=1、2、...、n。以降も同様。）と中継装置 2 はネットワーク 4 を介して接続され、中継装置 2 と端末装置 3 はネットワーク 5 を介して接続される。

【0063】ネットワーク 4、5 はそれぞれ異なるアドレス体系を適用しているネットワークである。

【0064】ネットワーク 4 は、IP、または、その他の技術で構成されたネットワークであり、IP ネットワークや ISDN 網、移動通信網などデータ転送サービスを提供するネットワークである。ネットワーク 4 では、端末装置 1-x と中継装置 2 の間でユーザデータや制御情報を運ぶパケットが転送される。

【0065】ネットワーク 5 はグローバルアドレスを適用した IP ネットワークである。ネットワーク 5 では、中継装置 2 と端末装置 3 との間でアドレス解決のための問合せを行うアドレス解決問合せメッセージと、該アドレス解決の問合せに回答するアドレス解決応答メッセージと、その他の制御情報やユーザデータを運ぶ IP パケットが転送される。

【0066】端末装置 1-x は、ネットワーク 4 で利用可能な通信機能を備え、該通信機能を利用して端末装置 3 の通信プログラムと通信する通信プログラムを搭載した情報処理機器で、端末装置名と、ネットワーク 4 の一つのアドレス（A1-x とする）が割り当てられている。端末装置名は、FQDN (Fully Qualified Domain Name) 形式のように該端末装置が接続されるネットワークの情報と該ネットワーク内で一意に識別できる識別子から構成されており、他の端末装置、または、他の端末装置のプログラムや利用者が該端末装置を識別するために使用される。

【0067】端末装置 3 は、既存のインターネットで利用されている端末装置であり、TCP/IP による通信機能を備え、該通信機能を利用して端末装置 1-x の通信プログラムと通信する通信プログラムを搭載した情報

処理機器で、端末装置名と、ネットワーク 5 の一つのアドレス（A2-1 とする）が割り当てられている。端末装置名は、端末装置 1-x と同様、FQDN 形式のように該端末装置が接続されるネットワークの情報と該ネットワーク内で一意に識別できる識別子から構成されており、他の端末装置、または、他の端末装置のプログラムや利用者が該端末装置を識別するために使用される。また、端末装置 3 は、他の端末装置と通信を開始する場合に、他の端末装置の名前から該他の端末装置の IP アドレス（、または、該他の端末装置へ送る IP パケットの宛先となる装置の IP アドレス）を問い合わせる、アドレス解決手段を有する。該アドレス解決手段は、RFC 1035 "DOMAIN NAMES - IMPLEMENTATION AND SPECIFICATION" に記載されている DNS (Domain Name System) 技術などで実現される。

【0068】中継装置 2 は、パケット受信手段 21、23、パケット送信手段 22、24、アドレス変換手段 25、26、記憶手段 27、アドレス問合せ応答手段 28 から構成され、ネットワーク 4 の一つのアドレス（A1-r とする）と、ネットワーク 5 の一つの IP アドレス（A2-2 とする）が割り当てられている。

【0069】記憶手段 27 は処理端末登録テーブルと対応管理テーブルを保持する。処理端末登録テーブルと対応管理テーブルの構成を図 4 に示す。

【0070】図 4 に示すとおり、処理端末登録テーブルは、中継装置 2 において処理端末登録テーブルのエントリを一意に識別する第 1 のエントリ識別子の値を格納するエントリ識別子フィールドとネットワーク 4 のアドレスを格納するアドレスフィールドとポート番号を格納するポート番号フィールドの組をエントリとして持つ。処理端末登録テーブルには、予め、端末装置 3 に提供するサービスを処理する端末装置を決めておき、該サービスを処理する端末装置のアドレスをアドレスフィールドに、該サービスに対応するポート番号をポート番号フィールドに設定したエントリを記憶しておく。例えば、端末装置 3 に対して FTP サービスを提供する端末装置を端末装置 1-1 と決めておき、処理端末登録テーブルに端末装置 1-1 のアドレス A1-1 と、FTP サービスに対応するポート番号 20 の組を設定しておく。

【0071】対応管理テーブルは、エントリ識別子フィールド、第 1 のソケットフィールド、第 2 のソケットフィールド、第 3 のソケットフィールドからなるエントリを持つ。エントリ識別子フィールドは、中継装置 2 において対応管理テーブルの各エントリを一意に識別する第 2 のエントリ識別子の値が格納される。第 1 のソケットフィールドは、ネットワーク 4 のアドレスとポート番号の組からなり、第 2 のソケットフィールドと第 3 のソケットフィールドはそれぞれネットワーク 5 の IP アドレスとポート番号の組からなる。

【0072】パケット受信手段 21 は、ネットワーク 4

から送られてくるネットワーク 5 宛でのパケットを受信し、受信したパケットをアドレス変換手段 25 に渡す。

【0073】パケット送信手段 22 は、アドレス変換手段 25 から渡される IP パケットをネットワーク 5 に送出する。

【0074】パケット受信手段 23 は、ネットワーク 5 から送られてくるネットワーク 4 宛での IP パケットを受信し、受信した IP パケットをアドレス変換手段 26 に渡す。

【0075】パケット送信手段 24 は、アドレス変換手段 26 から渡されるパケットをネットワーク 4 に送出する。

【0076】図 2 に示されるように、アドレス変換手段 25 は、対応検索手段 251、パケット変換手段 252、登録手段 254 から構成される。

【0077】対応検索手段 251 はパケット受信手段 21 からアドレス変換手段 25 に渡されるパケットを受取る。対応検索手段 251 は、パケット受信手段 21 からパケットを渡されると、記憶手段 27 の対応管理テーブルから、第 1 のソケットフィールドの値が該パケットの送信元アドレス、送信元ポート番号の組と等しく、かつ、第 2 のソケットフィールドの値が該パケットの宛先アドレス、宛先ポート番号の組と等しい値を持つエントリを検索する。

【0078】該検索により該エントリが検出された場合、対応検索手段 251 は、該パケットと該エントリのエントリ識別子フィールドに格納されている第 2 のエントリ識別子をパケット変換手段 252 に渡す。該検索により該エントリが検出されなかった場合、対応検索手段 251 は、該パケットを登録手段 254 に渡す。

【0079】パケット変換手段 252 は、パケットと第 2 のエントリ識別子を渡されると、該パケットを IP パケットに変換し、該 IP パケットの送信元アドレスと送信元ポート番号をそれぞれ該第 2 のエントリ識別子から識別される対応管理テーブルのエントリの第 3 のソケットフィールドに示される IP アドレスとポート番号の値に書き換え、該書き換えた IP パケットをパケット送信手段 22 に渡す。

【0080】登録手段 254 は、パケットを渡されると、未使用の第 2 のエントリ識別子を生成し、かつ、未使用のポート番号を一つ選ぶ。そして、登録手段 254 は、該第 2 のエントリ識別子をエントリ識別子フィールドの値とし、該パケットの送信元アドレスと送信元ポート番号の組と宛先アドレスと宛先ポート番号の組をそれぞれ第 1 のソケットフィールドと第 2 のソケットフィールドの値とし、中継装置 2 のネットワーク 5 の IP アドレスと該選ばれたポート番号の組を第 3 のソケットフィールドの値とするエントリを作成し、該エントリを記憶手段 27 の対応管理テーブルに記憶する。そして、登録手段 254 は、該パケットと該第 2 のエントリ識別子を

パケット変換手段 252 に渡す。

【0081】図 3 に示されるように、アドレス変換手段 26 は、対応検索手段 261、パケット変換手段 262、登録検索手段 263、登録手段 264 から構成される。

【0082】対応検索手段 261 はパケット受信手段 23 からアドレス変換手段 26 に渡される IP パケットを受取る。対応検索手段 261 は、パケット受信手段 23 から IP パケットを渡されると、記憶手段 27 の対応管理テーブルから、第 2 のソケットフィールドの値が該 IP パケットの送信元アドレスと送信元ポート番号の組と等しく、かつ、第 3 のソケットフィールドの値が該 IP パケットの宛先アドレスと宛先ポート番号の組と等しいエントリを検索する。

【0083】該検索により該エントリが検出された場合、対応検索手段 261 は、該 IP パケットと該エントリのエントリ識別子フィールドに格納されている第 2 のエントリ識別子をパケット変換手段 262 に渡す。該検索により該エントリが検出されなかった場合、対応検索手段 261 は、該 IP パケットを登録検索手段 263 に渡す。

【0084】パケット変換手段 262 は、IP パケットと第 2 のエントリ識別子を渡されると、該 IP パケットをネットワーク 4 のパケットに変換し、該パケットの宛先アドレスと宛先ポート番号をそれぞれ該第 2 のエントリ識別子から識別される対応管理テーブルのエントリの第 1 のソケットの IP アドレスとポート番号の値に書き換え、該書き換えたパケットをパケット送信手段 24 に渡す。

【0085】登録検索手段 263 は、IP パケットを渡されると、処理端末登録テーブルを参照し、ポート番号フィールドの値として該 IP パケットの宛先ポート番号の値を持つエントリを検索する。

【0086】該検索により処理端末登録テーブルから該エントリが検出されなかった場合、登録検索手段 263 は、該 IP パケットを廃棄し、処理を終了する。

【0087】該検索により処理端末登録テーブルから該エントリが検出された場合、登録検索手段 263 は、該エントリのエントリ識別子フィールドに格納されている第 1 のエントリ識別子と該 IP パケットを登録手段 264 に渡す。

【0088】登録手段 264 は、第 1 のエントリ識別子と IP パケットを渡されると、該第 1 のエントリ識別子で識別される記憶手段 27 の処理端末登録テーブルのエントリのアドレスフィールドに格納されているアドレスとポート番号フィールドに格納されているポート番号を読み出し、かつ、未使用の第 2 のエントリ識別子を生成し、該第 2 のエントリ識別子をエントリ識別子フィールドの値とし、該アドレスと該ポート番号の組を第 1 のソケットフィールドの値とし、該 IP パケットの送信元ア

ドレスと送信元ポート番号の組を第2のソケットフィールドとし、該IPパケットの宛先アドレスと宛先ポート番号の組を第3のソケットフィールドの値とするエントリを作成し、該エントリを記憶手段27の対応管理テーブルに記憶する。そして、登録手段264は、該IPパケットと該第2のエントリ識別子をパケット変換手段262に渡す。

【0089】アドレス問合せ応答解決手段28は、ネットワーク5より送られてくるアドレス解決問合せメッセージに対して、該アドレス解決問合せメッセージで問

10 合わされる端末装置の名前がネットワーク4で接続される端末装置1-xの名前である場合、該アドレス解決問合せメッセージの応答として中継装置2に割り当てられたネットワーク5のIPアドレスA2-2をその応答とするアドレス解決応答メッセージを該アドレス解決問合せメッセージの送信者に送信する。

【0090】ここで、本実施の形態で使用するメッセージの構造について図5を用いて説明する。なお、図5に

示される各メッセージの構造は、本発明に関わるフィールドのみを抜き出して模式的に表現されたものである。

【0091】ネットワーク5で使用されるIPパケットは、送信元アドレス、宛先アドレス、送信元ポート番号、宛先ポート番号、各種制御情報やユーザデータを含む。IPパケットの構造の例を図5の(a)に示す。図5の(a)を参照すると、IPパケットは、IPヘッダ、トランスポートヘッダ、データ部とからなる。トランスポートヘッダにはTCPヘッダ、または、UDPヘッダ、または、他のトランスポートプロトコルのヘッダのいずれかが用いられ得るが、いずれのトランスポート

30 プロトコルのヘッダを用いているかはIPヘッダのプロトコル識別子フィールドで指示される。IPパケットでは、送信元アドレスと宛先アドレスはIPヘッダ中に含まれ、送信元ポート番号と宛先ポート番号はトランスポートヘッダ中に含まれる。各種制御情報やユーザデータはデータ部に含まれる。

【0092】アドレス解決問合せメッセージは、問い合わせる端末装置の名前を含み、アドレス解決応答メッセージは応答するアドレス解決問合せメッセージに含まれる名前

10

20

30

40

50

より識別する。さらに、アドレス解決問合せメッセージとアドレス解決応答メッセージの識別は、DNSメッセージにおける問合せ/応答フラグの値で行う（該問合せ/応答フラグの値が0の場合はアドレス解決問合せメッセージで、値が1の場合はアドレス解決応答メッセージ）。

【0093】アドレス解決で問い合わせる端末装置の名前はアドレス解決問合せメッセージのDNSメッセージ中の名前フィールドに格納され、問い合わせられた名前の

【0094】端末装置3は、アドレス解決問合せメッセージを作成する度ごとに、端末装置3において一意に識別できる識別子を生成し、該作成したアドレス解決問合せメッセージに含まれるDNSメッセージ中の識別子フィールドに該生成した識別子を格納する。中継装置2は受信したアドレス解決問合せメッセージに

【0095】ネットワーク4で使用されるパケットは送信元アドレス、宛先アドレス、送信元ポート番号、宛先ポート番号、各種制御情報やユーザデータを含む。ネットワーク4がIPで構成されるネットワークならば、ネットワーク5のIPパケットと同様に図5の(a)のように構成することができる。ネットワーク4で使用されるパケットの構成はネットワーク4で使用されるプロトコル技術の種類に依存するため、一意に表現できないが、例えば、図5の(d)のように表現することができる。

【0096】また、ここでは図示していないが、端末装置1-x、中継装置2、端末装置3にはそれぞれ全メッセージを受信し、受信した各メッセージのメッセージ種類フィールドに含まれるメッセージ種類情報からそのメッセージ種類を識別し、該当するメッセージ種類を処理する手段に渡すメッセージ振分け手段を備える。例えば、中継装置2はネットワーク5からIPパケットとアドレス解決問合せメッセージの2種類のメッセージを受信するが、これらは中継装置2のメッセージ振分け手段で受信され、該メッセージ振分け手段は、受信したメッセージがIPパケットならば該IPパケットをパケット受信手段23に渡し、受信したメッセージがアドレス解決問合せメッセージならば該アドレス解決問合せメッセージをアドレス問合せ応答手段28に渡す。このような

メッセージ振分け手段は本発明の実施にあたっては必要なものであるが、該メッセージ振分け手段は本発明の実施の形態の技術的特徴を実現する本質的な構成要素でないことから、説明を単純化し本発明の実施の形態の技術的特徴を明確にするために、該メッセージ振分け手段の図示および説明は省略する。

【0097】また、以降に記載する他の発明の実施の形態においても同様に該メッセージ振分け手段は必要なものであるが、同様の理由で該メッセージ振分け手段の図示および説明は省略する。

【0098】次に、図1、図2、図3、図4、図6を参照して、本発明の第1の実施の形態の動作について説明する。

【0099】本発明の第1の実施の形態において実行されるデータ通信は、データ通信セッションを端末装置1-xが開始する場合と、端末装置3が開始する場合の2種類がある。

【0100】データ通信セッションを端末装置1-xが開始する場合については既存の技術であるNAPT技術と同様に実施されるためその動作の説明を省略し、ここでは、データ通信セッションを端末装置3が開始する場合の動作について説明する。

【0101】ネットワーク4において、ポート番号P1に対応するサービスを処理する端末装置を端末装置1-xと定め、中継装置において処理端末登録テーブルにアドレスA1-xとポート番号P1の対応が記憶されている状態で、端末装置3がポート番号P2のポートから端末装置1-xのポート番号P1のポートとのデータ通信を開始する場合について説明する。

【0102】端末装置3が端末装置1-xとのデータ通信を開始する場合、まず、端末装置1-xの名前からアドレス解決を行う。これは、端末装置3が端末装置1-xの名前を解決対象装置名として含むアドレス解決問合せメッセージをネットワーク5に送信することによって開始される(図6のステップA1)。

【0103】上記アドレス解決問合せメッセージは、中継装置2のアドレス問合せ応答手段28で受信され、アドレス問合せ応答手段28は、該アドレス解決問合せメッセージで問い合わせられている装置が端末装置1-xであることから、中継装置2のネットワーク5におけるIPアドレスA2-2を該問合せの応答とするアドレス解決応答メッセージを作成し、ネットワーク5に送信する(ステップA2)。

【0104】上記アドレス解決応答メッセージは端末装置3で受信され、端末装置3は、該アドレス解決応答メッセージの内容から、端末装置1-x宛てのIPパケットの宛先IPアドレスがA2-2であることを知る。

【0105】次に、端末装置3は、端末装置1-x宛てのデータを含むIPパケットを生成し、ネットワーク5に送信する(ステップA3)。該IPパケットは、宛先

アドレスがA2-2、送信元アドレスがA2-1、宛先ポート番号P1、送信元ポート番号はP2となる。

【0106】上記IPパケットはパケット受信手段23で受信され、パケット受信手段23は、該IPパケットをアドレス変換手段26に渡す。

【0107】アドレス変換手段26に渡された上記IPパケットは対応検索手段261で受取られる。対応検索手段261は、上記IPパケットを渡されると、記憶手段27の対応管理テーブルから、第2のソケットフィールドと第3のソケットフィールドの値がそれぞれ該IPパケットの送信元アドレスと送信元ポート番号の組[A2-1、P2]と該IPパケットの宛先アドレスと宛先ポート番号の組[A2-2、P1]と等しい値であるエントリを検索する。

【0108】この場合、端末装置3のポート番号P2のポートと端末装置1-xのポート番号P1のポートとのデータ通信は過去に行われておらず、対応管理テーブルには上記エントリは存在しないため、該検索によって該エントリは検出されない。

【0109】対応検索手段261は、該検索で該エントリが検出されなかったため、該IPパケットを登録検索手段263に渡す。

【0110】登録検索手段263は、上記IPパケットを渡されると、処理端末登録テーブルを参照し、ポート番号フィールドの値として該IPパケットの宛先ポート番号の値P1を持つエントリを検索する。

【0111】この場合、前述の通り、予め設定されたアドレスA1-xとポート番号P1のエントリが存在し、該検索により、該エントリを検出する。

【0112】登録検索手段263は、該検索で該エントリを検出したため、該エントリのエントリ識別子フィールドに格納されている第1のエントリ識別子と該IPパケットを登録手段264に渡す。

【0113】登録手段264は、上記第1のエントリ識別子と上記IPパケットを渡されると、該第1のエントリ識別子で識別される記憶手段27の処理端末登録テーブルのエントリのアドレスフィールドに格納されているアドレスとポート番号フィールドに格納されているポート番号を読み出し、かつ、未使用の第2のエントリ識別子を生成し、該第2のエントリ識別子をエントリ識別子フィールドの値とし、該アドレスと該ポート番号の組

[A1-x、P1]を第1のソケットフィールドの値とし、該IPパケットの送信元アドレスと送信元ポート番号の組[A2-1、P2]を第2のソケットフィールドの値とし、該IPパケットの宛先アドレスと宛先ポート番号の組[A2-2、P1]を第3のソケットフィールドの値とするエントリを作成し、該エントリを記憶手段27の対応管理テーブルに記憶する。そして、登録手段264は、該IPパケットと該第2のエントリ識別子をパケット変換手段262に渡す。

【0114】バケット変換手段262は、上記IPバケットと上記第2のエントリ識別子を渡されると、該IPバケットをネットワーク4のバケットに変換し、該バケットの宛先アドレスと宛先ポート番号をそれぞれ該第2のエントリ識別子から識別される記憶手段27の対応管理テーブルのエントリの第1のソケットフィールドに示されるIPアドレスとポート番号の値A1-x、P1に書き換え、該書き換えたバケットをバケット送信手段24に渡す。

【0115】バケット送信手段24は、上記バケットを渡されると、該バケットをネットワーク4に送出し、該バケットは端末装置1-xによって受信される（ステップA4）。

【0116】以降端末装置3からネットワーク5に送出された端末装置1-xのポート番号P1宛てのIPバケット（宛先アドレスがA2-2、送信元アドレスがA2-1、宛先ポート番号がP1、送信元ポート番号がP2）は、同様に中継装置2のバケット受信手段23で受信され、該IPバケットはバケット受信手段23によって対応検索手段261に渡されるが、記憶手段27の対応管理テーブルには第2のソケットフィールドの値が該IPバケットの送信元アドレスと送信元ポート番号の組[P2-1、P2]と等しく、かつ、第3のソケットフィールドの値が該IPバケットの宛先アドレスと宛先ポート番号の組[P2-2、P1]と等しいエントリが存在するため、対応検索手段261は、対応管理テーブルの検索により該エントリを検出し、該IPバケットと該エントリの第2のエントリ識別子をバケット変換手段262に渡し、バケット変換手段262により該IPバケットは端末装置1-xのポート番号P1宛てのネットワーク4のバケットに変換され、該バケットはバケット送信手段24によってネットワーク4を介して端末装置1-xに送信される。

【0117】また、同様に、ステップA4以降は、端末装置1-xのポート番号P1からネットワーク4に送出された端末装置3のポート番号P2宛てのバケット（宛先アドレスがA2-1、送信元アドレスがA1-x、宛先ポート番号がP2、送信元ポート番号がP1）は、中継装置2でバケット受信手段21、アドレス変換手段25、バケット送信手段22を経て、宛先アドレスがA2-1、送信元アドレスがA2-2、宛先ポート番号がP2、送信元ポート番号がP1のIPバケットに変換され、該変換されたIPバケットはネットワーク5を介して端末装置3に送信される。

【0118】上述のように、ネットワーク5からネットワーク4宛てのIPバケットを中継する際、中継装置2が、事前に登録したポート番号とそのポート番号宛てのIPバケットを処理するネットワーク4に接続された端末装置のアドレスの対応を参照し、該IPバケットの宛先となる端末装置を決定し、該IPバケットを該端末装

置宛てのバケットに変換することにより、グローバルアドレスのアドレス体系を適用するネットワーク5の端末装置から異なるアドレス体系を用いるネットワーク4の端末装置への通信が可能になる。

【0119】本発明の実施の形態では、ネットワーク5に接続される端末装置が一つの場合について説明したが、ネットワーク5に接続される端末装置が複数の場合においても同様に実施することができる。

【0120】また、本発明の実施の形態では、グローバルネットワークと異なるネットワーク（非グローバルネットワークと呼ぶ）に接続された端末装置（端末装置1-x）と、グローバルネットワークに接続された端末装置（端末装置3）の間での通信について説明したが、複数の非グローバルネットワークがそれぞれ本発明の実施の形態の中継装置でアドレス体系の異なるネットワークに接続された通信システムにおいても任意の非グローバルネットワークに接続された任意の端末装置間の通信も同様に実現される。すなわち、図7に示される通信システムにおいて、任意の端末装置間での通信が可能である。これは、第iの非グローバルネットワーク（ただし、iは1、2、…、nのいずれか）に接続された端末装置（端末装置Aとする）から第jの非グローバルネットワーク（ただし、jは1、2、…、nのいずれかであり、かつ、j≠i）に接続された端末装置（端末装置Bとする）に対して通信セッションを開始するバケットを送信する場合、第iの中継装置の第jの中継装置と端末装置Bに対する動作が、上記本発明の実施の形態における端末装置3と等しくなるためである。ただし、中継ネットワークが非グローバルネットワークの場合、中継ネットワークのアドレス体系は第iの非グローバルネットワークのアドレス体系と第jの非グローバルネットワークのアドレス体系のいずれとも異ならなければならない。

【0121】また、本発明の実施の形態では、端末装置3がデータ通信を開始する際に名前を知っている相手側の端末装置として端末装置1-xの場合について説明したが、このとき端末装置3は中継装置2の名前のみを知っていて、中継装置2の名前を指定してアドレス解決を行っても良い。

【0122】次に、図8を参照して、本発明の第2の実施の形態について説明する。

【0123】図8を参照すると、本発明の第2の実施の形態は、端末装置1-xが、図1に示された第1の実施の形態における端末装置1-xの構成に加え、電源操作監視手段11と登録要求送信手段12、削除要求送信手段13、動作確認応答手段14、記憶手段15を有し、また、中継装置2が、図1に示された第1の実施の形態における中継装置2の構成に加え、登録要求受信手段291と削除要求受信手段292、動作確認要求手段293を有する点で異なる。なお、アドレス変換手段26の

構成も図 3 に示された第 1 の実施の形態におけるアドレス変換手段 26 の構成と等しい。

【0124】記憶手段 15 には、提供サービスリストが記憶されている。

【0125】提供サービスリストは、端末装置 1-x が端末装置 3 に対して提供するサービスに対応するポート番号からなるリストであり、予め、端末装置 1-x の利用者により設定されているものである。

【0126】電源操作監視手段 11 は、利用者による端末装置 1-x の電源操作を監視し、電源 ON の操作を検出すると電源 ON を登録要求送信手段 12 に通知し、電源 OFF の操作を検出すると電源 OFF を削除要求送信手段 13 に通知する。

【0127】登録要求送信手段 12 は、電源 ON を通知されると、記憶手段 15 の提供サービスリストを参照し、該提供サービスリストに設定されている全てのポート番号からなるポート番号リストと端末装置 1-x のアドレスを含む登録要求メッセージを作成し、該登録要求メッセージをネットワーク 4 を介して中継装置 2 に送信する。

【0128】削除要求送信手段 13 は、電源 OFF が通知されると、端末装置 1-x のアドレスを含む削除要求メッセージを作成し、該削除要求メッセージをネットワーク 4 を介して中継装置 2 に送信する。

【0129】動作確認応答手段 14 は、ネットワーク 4 を介して中継装置 2 から送信される動作確認要求メッセージを受信し、該動作確認要求メッセージを受信すると、中継装置 2 宛てに該動作確認要求メッセージの応答となる動作確認応答メッセージを作成し、該動作確認応答メッセージをネットワーク 4 を介して中継装置 2 に送信する。

【0130】登録要求受信手段 291 は、ネットワーク 4 を介して端末装置 1-x から送信される登録要求メッセージを受信し、該登録要求メッセージを受信すると、未使用の第 1 のエントリ識別子を生成し、エントリ識別子フィールドの値が該第 1 のエントリ識別子であり、アドレスフィールドの値が該登録要求メッセージに含まれるアドレスで、ポート番号フィールドの値が該登録要求メッセージに含まれるポート番号リストであるエントリを作成し、該エントリを記憶手段 27 の処理端末登録テーブルに記憶し、さらには、動作確認要求手段 293 に該アドレスに対応する端末装置の起動を通知する。

【0131】削除要求受信手段 292 は、ネットワーク 4 を介して端末装置 1-x から送信される削除要求メッセージを受信し、該削除要求メッセージを受信すると、記憶手段 27 の処理端末登録テーブルから、アドレスフィールドの値が該削除要求メッセージに含まれるアドレスと等しい全てのエントリを削除し、動作確認要求手段 293 に該アドレスに対応する端末装置の終了を通知する。

【0132】動作確認要求手段 293 は、動作確認要求メッセージを作成し、該動作確認要求メッセージをネットワーク 4 を介して端末装置 1-x に送信し、端末装置 1-x からの該動作確認要求メッセージに応答する動作確認応答メッセージの受信を待つ。その後、該動作確認応答メッセージの受信に成功すれば、動作確認要求手段 293 は、端末装置 1-x が動作していることを確認する。また、その後、該動作確認応答メッセージの受信に失敗すれば、動作確認要求手段 293 は、端末装置 1-x が停止しているとみなし、記憶手段 27 の処理端末登録テーブルから、アドレスフィールドの値が端末装置 1-x のアドレスと等しい全てのエントリを削除する。

【0133】動作確認要求手段 293 は、上記動作確認応答メッセージの受信失敗を判断する方法として、対応する動作確認要求メッセージ送信直後にタイマを起動し、該タイマの満了をもって該動作確認応答メッセージの受信失敗とする方法などを用いることができる。また、動作確認要求手段 293 は、上記端末装置 1-x に対する動作確認要求メッセージの作成および送信を、端末装置 1-x の起動が通知されてから、端末装置 1-x の終了が通知されるまで、または、端末装置 1-x からの動作確認応答メッセージの受信に失敗するまで繰り返す。

【0134】次に、図 8、図 9、図 10 を参照して本発明の第 2 の実施の形態の動作について説明する。

【0135】端末装置 1-x の利用者が停止している端末装置 1-x の電源を ON にする (図 9 のステップ B1) と、電源操作監視手段 11 が、該電源を ON にする操作を検出し、電源 ON を登録要求送信手段 12 に通知する。

【0136】登録要求送信手段 12 は、記憶手段 15 の提供サービスリストを参照し、該提供サービスリストに設定されている全てのポート番号からなるポート番号リストと端末装置 1-x のアドレスを含む登録要求メッセージを作成し、該登録要求メッセージをネットワーク 4 を介して中継装置 2 に送信する (ステップ B2)。

【0137】中継装置 2 に送信された前記登録要求メッセージは登録要求受信手段 291 によって受信され、登録要求受信手段 291 は、未使用の第 1 のエントリ識別子を生成し、また、該登録要求メッセージに含まれるポート番号リストとアドレスから、エントリ識別子フィールドの値が該第 1 のエントリ識別子であり、アドレスフィールドの値が該アドレスで、ポート番号フィールドの値が該ポート番号リストであるエントリを作成し、該エントリを記憶手段 27 の処理端末登録テーブルに記憶し、さらには、動作確認要求手段 293 に端末装置 1-x の起動を通知する。

【0138】この時点で中継装置 2 は、端末装置 3 から端末装置 1-x の上記登録されたポート番号宛てのデータ通信開始を中継することが可能になる。

【0139】動作確認要求手段 293 は、上記端末装置

1-x の起動を通知されると、端末装置 1-x への確認動作を開始する（ステップ B 3）。すなわち、動作確認要求手段 293 は、動作確認要求メッセージを作成し、該動作確認要求メッセージをネットワーク 4 を介して端末装置 1-x に送信する（ステップ B 4）。

【0140】上記動作確認要求メッセージは端末装置 1-x の動作確認応答手段 14 によって受信され、動作確認応答手段 14 は、該動作確認要求メッセージの応答となる動作確認応答メッセージを作成し、該動作確認応答メッセージをネットワーク 4 を介して中継装置 2 に送信する（ステップ B 5）。

【0141】上記動作確認応答メッセージは動作確認要求手段 293 によって受信され、動作確認要求手段 293 は該動作確認応答メッセージの受信をもって端末装置 1-x が動作していることを確認する（ステップ B 6）。

【0142】以降、動作確認要求手段 293 は、上記ステップ B 4～B 6 を周期的に実行することにより、端末装置 1-x が動作していることを確認し続ける。

【0143】その後、端末装置 1-x の利用者が端末装置 1-x の電源を OFF にする（ステップ B 7）と、電源操作監視手段 11 が、該電源を OFF にする操作を検出し、電源 OFF を削除要求送信手段 13 に通知する。

【0144】削除要求送信手段 13 は、端末装置 1-x のアドレスを含む削除要求メッセージを作成し、該削除要求メッセージをネットワーク 4 を介して中継装置 2 に送信する（ステップ B 8）。

【0145】中継装置 2 に送信された前記削除要求メッセージは削除要求受信手段 292 によって受信され、削除要求受信手段 292 は、記憶装置 27 の処理端末登録テーブルから、アドレスフィールドの値が該削除要求メッセージに含まれるアドレスと等しい全てのエントリを削除し、動作確認要求手段 293 に端末装置 1-x の終了を通知する。

【0146】動作確認要求手段 293 は、端末装置 1-x の終了が通知されると、それまで周期的に行っていた端末装置 1-x への動作確認要求メッセージの送信を停止し、端末装置 1-x への確認動作を終了する（ステップ B 9）。

【0147】また、動作確認要求手段 293 は、端末装置 1-x への確認動作の実行中、常に動作確認要求メッセージ送信直後に該動作確認要求メッセージの応答となる動作確認応答メッセージの受信を待つためのタイマを起動するが、これは端末装置 1-x の制御システムの動作不良や異常停止により端末装置 1-x の正常な動作が停止した場合に中継装置 2 が端末装置 1-x の動作停止を検出するために用いられる。すなわち、端末装置 1-x の正常な動作が停止した時（図 10 のステップ C 1）以降に行なわれる動作確認要求手段 293 による確認動作において、動作確認要求手段 293 は動作確認要求メ

ッセージを送信し（ステップ C 2）、タイマを起動する（ステップ C 3）が、該動作確認要求メッセージの応答となる動作確認応答メッセージを受信しないまま該タイマが満了する（ステップ C 4）。この時、動作確認要求手段 293 は、端末装置 1-x の動作が停止したことを検出し（ステップ C 5）、記憶手段 27 の処理端末登録テーブルから、アドレスフィールドの値が端末装置 1-x のアドレスと等しい全てのエントリを削除し、端末装置 1-x への確認動作を終了する（ステップ C 6）。

【0148】中継装置 2 は、ネットワーク 5 から IP パケットを受信すると、上述した第 1 の発明の実施の形態と同様に動作する。

【0149】上述したとおり、本実施の形態においては、端末装置 1-x に設定した提供サービスリストを端末装置 1-x の起動時に中継装置 2 に登録し、端末装置 1-x の終了時に中継装置 2 から削除するため、端末装置 1-x の設定に依存した情報を自動的に中継装置 2 に登録することができ、かつ、端末装置 1-x の動作時にはネットワーク 5 からの IP パケットを端末装置 1-x に中継するが、端末装置 1-x が非動作時にはネットワーク 5 からの IP パケットを端末装置 1-x に中継しないことが可能になる。

【0150】本実施の形態では、端末装置 1-x の電源 ON 時に記憶手段 15 に記憶されている提供サービスリストを構成するポート番号集合を中継装置 2 に通知し、該ポート番号集合の各ポート番号を記憶手段 27 の処理端末登録テーブルに記憶させたが、これは、端末装置 1-x が動作時、利用者が記憶手段 15 に記憶されている提供サービスリストの内容を変更し、その際に変更された提供サービスリストを構成するポート番号集合を中継装置 2 に通知し、記憶手段 27 の処理端末登録テーブルに記憶されているアドレスフィールドの値が端末装置 1-x のアドレスであるエントリを全て削除し、該ポート番号集合の各ポート番号を記憶手段 27 の処理端末登録テーブルに記憶するようにしても良い。

【0151】また、本発明の実施の形態では、ネットワーク 5 に接続される端末装置が一つの場合について説明したが、ネットワーク 5 に接続される端末装置が複数の場合においても同様に実施することができる。

【0152】また、本発明の実施の形態では、グローバルネットワークと異なるネットワーク（非グローバルネットワークと呼ぶ）に接続された端末装置（端末装置 1-x）と、グローバルネットワークに接続された端末装置（端末装置 3）の間での通信について説明したが、複数の非グローバルネットワークがそれぞれ本発明の実施の形態の中継装置でアドレス体系の異なるネットワークに接続された通信システムにおいても任意の非グローバルネットワークに接続された任意の端末装置間の通信も同様に実現される。すなわち、図 7 に示される通信システムにおいて、任意の端末装置間での通信が可能であ

る。これは、第 i の非グローバルネットワーク（ただし、 i は 1、2、…、 n のいずれか）に接続された端末装置（端末装置 A とする）から第 j の非グローバルネットワーク（ただし、 j は 1、2、…、 n のいずれかであり、かつ、 $j \neq i$ ）に接続された端末装置（端末装置 B とする）に対して通信セッションを開始するパケットを送信する場合、第 i の中継装置の第 j の中継装置と端末装置 B に対する動作が、上記、本発明の実施の形態における端末装置 3 と等しくなるためである。ただし、中継ネットワークが非グローバルネットワークの場合、中継ネットワークのアドレス体系は第 i の非グローバルネットワークのアドレス体系と第 j の非グローバルネットワークのアドレス体系のいずれとも異ならなければならない。

【0153】また、本発明の実施の形態では、端末装置 3 がデータ通信を開始する際に名前を知っている相手側の端末装置として端末装置 1-x の場合について説明したが、このとき端末装置 3 は中継装置 2 の名前のみを知っていて、中継装置 2 の名前を指定してアドレス解決を行っても良い。

【0154】次に、図 11 と図 12 を参照して、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。

【0155】図 11 を参照すると、本発明の第 3 の実施の形態は、端末装置 1-x が、図 8 に示された第 2 の実施の形態における端末装置 1-x の構成に加え、能力情報送信手段 16 を有し、中継装置 2 が、図 8 に示された第 2 の実施の形態における中継装置 2 の構成に加え、能力情報受信手段 294 を有すること、また、図 12 を参照すると、アドレス変換装置 26 の構成が、図 3 に示す第 1 の実施の形態におけるアドレス変換装置 26 の構成に加え、宛先選択手段 265 を有する点で異なる。また、記憶手段 15 には端末装置 1-x の処理能力情報が格納され、記憶手段 27 に記憶される処理端末登録テーブルのエントリには、図 13 に示す通り、処理能力情報フィールドが追加される。

【0156】記憶手段 15 に記憶されている端末装置 1-x の処理能力情報は、端末装置 1-x の処理能力に関する情報であり、例えば、CPU の処理能力や、テキスト、音声、画像等の各種メディアの処理・表示能力に関するものがある。

【0157】記憶手段 27 に記憶される処理端末登録テーブルは、そのエントリを構成するフィールドの構成が、上述した第 1 の実施の形態、および、第 2 の実施の形態におけるフィールドの構成に加え、端末装置 1-x の処理能力情報を格納する処理能力情報フィールドを有し、端末装置 1-x のアドレスと端末装置 1-x が提供するサービスに対応するポート番号、端末装置 1-x の処理能力情報の対応を管理する点が異なっている。

【0158】能力情報送信手段 16 は、電源操作監視手段 11 から電源 ON を通知されると、記憶手段 15 に記

憶されている端末装置 1-x の処理能力情報を読み出し、該処理能力情報と端末装置 1-x のアドレスを含む能力通知メッセージを作成し、該能力通知メッセージを中継装置 2 に送信する。

【0159】能力情報受信手段 294 は、端末装置 1-x から送信される能力通知メッセージを受信し、記憶手段 27 の処理端末登録テーブルからアドレスフィールドの値が該能力通知メッセージに含まれる端末装置 1-x と等しいエントリを検索し、該エントリの処理能力情報フィールドに該能力通知メッセージに含まれる処理能力情報の対応を記憶する。

【0160】宛先選択手段 265 は、登録検索手段 263 から一つ、または、複数の第 1 のエントリ識別子と一つの IP パケット通知されると、記憶手段 27 の処理端末登録テーブルから該通知された一つ、または、複数の第 1 のエントリ識別子で識別されるエントリを読み出し、更に、該読み出したエントリから各端末装置の処理能力情報を読み出し、該読み出した処理能力情報を比較して、最適な端末装置を一つ選び、該選ばれたアドレスとポート番号の組と該 IP パケットを登録手段 264 に通知する。

【0161】複数の端末装置の処理能力情報から一つの端末装置を選ぶ方法としては、最も処理能力の高い端末装置を選択する方法などがある。

【0162】次に、図 14 を参照して、本発明の第 3 の実施の形態の動作について説明する。

【0163】端末装置 1-x の利用者が停止している端末装置 1-x の電源を ON にする（図 14 のステップ D1）と、上述した第 2 の実施の形態の動作と同様に、電源操作監視手段 11 が電源 ON を登録要求送信手段 12 に通知し、登録要求送信手段 12 が端末装置 1-x のアドレスと端末装置 1-x が提供するサービスに対応するポート番号のリストを含む登録要求メッセージを中継装置 2 に送信し（ステップ D2）、中継装置 2 の登録要求受信手段 291 が、該登録要求メッセージを受信し、該登録要求メッセージに含まれるポート番号リストとアドレスを含む記憶手段 27 の処理端末登録テーブルのエントリを作成し、該エントリを記憶手段 27 の処理端末登録テーブルに記憶し、動作確認要求手段 293 による端末装置 1-x の動作確認が開始される（ステップ D3）。

【0164】これと同時に、端末装置 1-x の電源操作監視手段 11 は電源 ON を能力情報送信手段 16 にも通知する。

【0165】能力情報送信手段 16 は、電源 ON を通知されると、記憶手段 15 に記憶されている端末装置 1-x の処理能力情報を読みだし、該処理能力情報と端末装置 1-x のアドレスを含む能力通知メッセージを作成し、該能力通知メッセージを中継装置 2 に送信する（ステップ D4）。

【0166】中継装置 2 に送信された前記能力通知メッセージは能力情報受信手段 294 によって受信され、能力情報受信手段 294 は、記憶手段 27 の処理端末登録テーブルからアドレスフィールドの値が該能力通知メッセージに含まれる端末装置 1-x と等しいエントリを検索し、該エントリの処理能力情報フィールドに該能力通知メッセージに含まれる処理能力情報を記憶する。

【0167】これ以降、中継装置 2 は、ネットワーク 5 から IP パケットを受信すると、該 IP パケットはパケット受信手段 23 に受信され、パケット受信手段 23 は、上述した第 1 の実施の形態の動作と同様に、該 IP パケットを対応検索手段 261 に渡し、対応検索手段 261 も、同様に、記憶手段 27 の対応管理テーブルから第 2 のソケットフィールドの値と第 3 のソケットフィールドの値がそれぞれ該 IP パケットの送信元アドレスと送信元ポート番号の組と宛先アドレスと宛先ポート番号の組に等しいエントリを検索する。

【0168】対応検索手段 261 は、該検索により該エントリが検出された場合も、検出されなかった場合も、上述した第 1 の実施の形態の動作と同様に処理を行う。特に、該エントリが検出された場合の、以降の処理は上述の第 1 の実施の形態の動作と同じであるためここでは説明を省略する。

【0169】該検索により該エントリが検出されなかった場合、上述した第 1 の実施の形態の動作と同様に、登録検索手段 263 は、記憶手段 27 の処理端末登録テーブルからポート番号フィールドの値が該 IP パケットの宛先ポート番号と等しいエントリを検索するが、ここでは、検索した結果一つ、または、複数のエントリが検出された場合、該検出されたエントリの全て第 1 のエントリ識別子と該 IP パケットを宛先選択手段 265 に渡す。

【0170】宛先選択手段 265 は、記憶手段 27 の処理端末登録テーブルから渡された第 1 のエントリ識別子で識別されるエントリを読み出し、更に、該読み出したエントリから各端末装置の処理能力情報を読み出し、該読み出した処理能力情報を比較して、最適な端末装置を一つ選ぶ。例えば、処理端末登録テーブルの内容が図 13 の通りであり、該 IP パケットの宛先ポート番号が 10000 であり、通知された第 1 のエントリ識別子が 1 と 2 の場合、ここでは、エントリ識別子フィールドの値「1」の端末装置 1-1 の CPU 処理能力がエントリ識別子フィールドの値「2」の端末装置 1-2 の CPU 処理能力よりも優れているため、宛先選択手段 265 は、端末装置 1-1 を選択し、該第 1 のエントリ識別子「1」と該 IP パケットを登録手段 264 に渡す。

【0171】上記エントリ識別子と上記 IP パケットを登録手段 264 に渡した後、端末装置 1-x へパケットを送信するまでの処理は、上述の第 1 の実施の形態の動作と同じであるため、以降の動作の説明は省略する。

【0172】また、記憶手段 27 の処理端末登録テーブルに記憶された端末装置 1-x のエントリは、端末装置 1-x の電源 OFF 時、または、何らかの理由で中継装置 2 が端末装置 1-x と正常に通信できなくなった時、上述の第 2 の実施の形態の動作と同様に、削除要求受信手段 292、または、動作確認要求手段 293 によって削除される。

【0173】上述の通り、中継装置 2 がデータ通信を開始する IP パケットをネットワーク 5 から受信した際、該 IP パケットの宛先ポート番号と等しいポート番号に対応するサービスを提供する端末装置が複数中継装置 2 に登録されていても、宛先選択手段 265 が、該複数の端末装置の処理能力情報をもとに一つの端末装置を選択することにより、該 IP パケットで要求されるサービスを提供する端末装置の内最適な端末装置を選択することができる。

【0174】また、端末装置 1-x の処理能力情報を端末装置 1-x の記憶手段 15 に格納しておき、端末装置 1-x の電源が投入されるたびに能力情報送信手段 16 が該処理能力情報を中継装置 2 に通知し、能力情報受信手段 294 が該処理能力情報を記憶手段 27 の処理端末登録テーブルに登録し、かつ、端末装置 1-x の電源が OFF にされたとき、または、何らかの理由で中継装置 2 との正常な通信ができなくなった場合に削除要求受信手段 292、または、動作確認要求手段 293 が処理端末登録テーブルから端末装置 1-x に関するエントリを削除することにより、端末装置 1-x が非動作時、または、中継装置 2 が端末装置 1-x との通信が不可能な場合に、ネットワーク 5 から受信したデータ通信を開始する IP パケットを端末装置 1-x に中継することを避けることができる。

【0175】本発明の実施の形態では、ネットワーク 5 に接続される端末装置が一つの場合について説明したが、ネットワーク 5 に接続される端末装置が複数の場合においても同様に実施することができる。

【0176】また、本発明の実施の形態では、グローバルネットワークと異なるネットワーク（非グローバルネットワークと呼ぶ）に接続された端末装置（端末装置 1-x）と、グローバルネットワークに接続された端末装置（端末装置 3）の間での通信について説明したが、複数の非グローバルネットワークがそれぞれ本発明の実施の形態の中継装置でアドレス体系の異なるネットワークに接続された通信システムにおいても任意の非グローバルネットワークに接続された任意の端末装置間の通信も同様に実現される。すなわち、図 7 に示される通信システムにおいて、任意の端末装置間での通信が可能である。これは、第 i の非グローバルネットワーク（ただし、i は 1、2、…、n のいずれか）に接続された端末装置（端末装置 A とする）から第 j の非グローバルネットワーク（ただし、j は 1、2、…、n のいずれかであ

り、かつ、 $j \neq i$) に接続された端末装置 (端末装置 B とする) に対して通信セッションを開始するパケットを送信する場合、第 1 の中継装置の第 j の中継装置と端末装置 B に対する動作が、上記、本発明の実施の形態における端末装置 3 と等しくなるためである。ただし、中継ネットワークが非グローバルネットワークの場合、中継ネットワークのアドレス体系は第 1 の非グローバルネットワークのアドレス体系と第 j の非グローバルネットワークのアドレス体系のいずれとも異ならなければならない。

【0177】また、本発明の実施の形態では、端末装置 3 がデータ通信を開始する際に名前を知っている相手側の端末装置として端末装置 1-x の場合について説明したが、このとき端末装置 3 は中継装置 2 の名前のみを知っていて、中継装置 2 の名前を指定してアドレス解決を行っても良い。

【0178】次に、図 1、図 15、図 16、図 17 を参照して、本発明の第 4 の実施の形態について説明する。

【0179】本発明の第 1 の実施の形態ではネットワーク 4 におけるポート番号体系とネットワーク 5 におけるポート番号体系が等しい場合を想定していた。これに対して本実施の形態では、中継装置の記憶手段にネットワーク 4 のポート番号を格納する第 1 のポート番号フィールドと、ネットワーク 5 のポート番号フィールドを格納する第 2 のポート番号フィールドからなるエントリを持つポートテーブルを備え、該ポートテーブルで同じサービスに対応するネットワーク 4 のポート番号とネットワーク 5 のポート番号の対応を管理し、中継装置の各手段がネットワーク 4 側のポート番号として第 1 のポート番号フィールドを参照し、ネットワーク 5 側のポート番号として第 2 のポート番号フィールドを参照することの特徴とする。これにより、ネットワーク 4 とネットワーク 5 のポート番号体系が異なる場合においても端末装置 1-x と端末装置 3 の通信が可能になる。

【0180】本発明の第 4 の実施の形態の構成は、本発明の第 1 の実施の形態と同様に図 1 の構成をとるが、記憶手段 27 がポートテーブルを備えることと、アドレス変換手段 25 とアドレス変換手段 26 の内部の構成が異なる。

【0181】本実施の形態で記憶手段 27 が備えるテーブルである処理端末登録テーブルと対応管理テーブルとポートテーブルの構成を図 17 に示す。

【0182】図 17 に示すとおり、処理端末登録テーブルと対応管理テーブルの構成、および、用途、使用方法は本発明の第 1 の実施の形態における処理端末登録テーブルと対応管理テーブルと等しい。ただし、処理端末登録テーブルのポート番号フィールドにはネットワーク 4 におけるポート番号が格納され、対応管理テーブルの第 1 のソケットフィールドに示されるポート番号にはネットワーク 4 におけるポート番号が、第 2 のソケットフィ

ールドに示されるポート番号と第 3 のソケットフィールドに示されるポート番号にはネットワーク 5 のポート番号が格納される。

【0183】ポートテーブルは、ネットワーク 4 のポート番号を格納する第 1 のポート番号フィールドと、ネットワーク 5 のポート番号フィールドを格納する第 2 のポート番号フィールドからなるエントリを持ち、同じサービスに対応するネットワーク 4 のポート番号とネットワーク 5 のポート番号の対応があらかじめ記憶されている。

10 例え、FTP サービスに対応するポート番号が、ネットワーク 4 では値 10、ネットワーク 5 では値 20 とすると図 17 の (3) に示すようにこれらの対応が記憶される。

【0184】本実施の形態におけるアドレス変換手段 25 の構成を図 15 に示す。

【0185】図 15 に示されるように、アドレス変換手段 25 は、対応検索手段 2251、パケット変換手段 2252、登録手段 2254 から構成される。本発明の第 1 の実施の形態におけるアドレス変換手段 25 の対応検索手段 251 が対応検索手段 2251 に、同じくパケット変換手段 252 がパケット変換手段 2252 に、同じく登録手段 254 が登録手段 2254 に変更されていることを特徴とする。

【0186】対応検索手段 2251 はパケット受信手段 21 からアドレス変換手段 25 に渡されるパケットを受取る。対応検索手段 2251 は、パケット受信手段 21 からパケットを渡されると、まず、記憶手段 27 のポートテーブルから、第 1 のポート番号フィールドの値が該パケットの宛先ポート番号の値と等しいエントリを検索する。

【0187】該検索により該エントリが検出されなかった場合、対応検索手段 2251 は、該パケットを廃棄し、処理を終了する。

【0188】該検索により該エントリが検出された場合、対応検索手段 2251 は、記憶手段 27 の対応管理テーブルから、第 1 のソケットフィールドの値が該パケットの送信元アドレス、送信元ポート番号の組と等しく、かつ、第 2 のソケットフィールドの値が該パケットの宛先アドレスと、上記ポートテーブルの検索において検出されたポートテーブルのエントリの第 2 のポート番号フィールドの値の組と等しい値を持つエントリを検索する。

【0189】該検索により対応管理テーブルから該エントリが検出された場合、対応検索手段 2251 は、該パケットと該エントリのエントリ識別子フィールドに格納されている第 2 のエントリ識別子をパケット変換手段 2252 に渡す。該検索により該エントリが検出されなかった場合、対応検索手段 2251 は、該パケットを登録手段 2254 に渡す。

50 【0190】パケット変換手段 2252 は、パケットと

第2のエントリ識別子を渡されると、該パケットをIPパケットに変換し、該IPパケットの送信元アドレスと送信元ポート番号をそれぞれ該第2のエントリ識別子から識別される対応管理テーブルのエントリの第3のソケットフィールドに示されるIPアドレスとポート番号の値に書き換え、さらに、該IPパケットの宛先アドレスと宛先ポート番号を該エントリの第2のソケットフィールドに示されるIPアドレスとポート番号に書き換え、該書き換えたIPパケットをパケット送信手段22に渡す。

【0191】登録手段2254は、パケットを渡されると、ポートテーブルから該パケットの宛先ポート番号を第1のポート番号フィールドの値に持つエントリを検索し、これに対応する第2のポート番号を読み込み、未使用の第2のエントリ識別子を生成し、未使用のネットワーク5のポート番号の一つを選ぶ。そして、登録手段2254は、該生成した第2のエントリ識別子をエントリ識別子フィールドの値とし、該パケットの送信元アドレスと送信元ポート番号の組を第1のソケットフィールドの値とし、該パケットの宛先アドレスと該検索によって検出されたポートテーブルのエントリの第2のポート番号フィールドの値の組を第2のソケットフィールドの値とし、中継装置2のネットワーク5のIPアドレスと該選ばれたポート番号の組を第3のソケットフィールドの値とするエントリを作成し、該エントリを記憶手段27の対応管理テーブルに記憶する。さらには、該パケットの送信元ポート番号を第1のポート番号フィールドの値とし、該選ばれたポート番号を第2のポート番号フィールドの値とするポートテーブルのエントリを作成し、該エントリをポートテーブルに登録する。そして、登録手段2254は、該パケットと該第2のエントリ識別子をパケット変換手段2252に渡す。

【0192】本実施の形態におけるアドレス変換手段26の構成を図16に示す。図16に示されるように、アドレス変換手段26は、対応検索手段261、パケット変換手段2262、登録検索手段2263、登録手段2264から構成される。本発明の第1の実施の形態におけるアドレス変換手段26のパケット変換手段262がパケット変換手段2262に、同じく登録検索手段263が登録検索手段2263に、同じく登録手段264が登録手段2264に変更されていることを特徴とする。

【0193】パケット変換手段2262は、IPパケットと第2のエントリ識別子を渡されると、記憶手段27のポートテーブルから、該IPパケットの送信元ポート番号を第2のポート番号フィールドに持つエントリを検索し、検出されたポートテーブルのエントリの第1のポート番号フィールドの値を読み出す。そして、パケット変換手段2262は、該IPパケットをネットワーク4のパケットに変換し、該パケットの宛先アドレスと宛先ポート番号をそれぞれ該第2のエントリ識別子から識別

される対応管理テーブルのエントリの第1のソケットのIPアドレスとポート番号の値に書き換え、さらに、該パケットの送信元ポート番号を上記読み出したポートテーブルのエントリの第1のポート番号フィールドの値に書き換え、該書き換えたパケットをパケット送信手段24に渡す。

【0194】登録検索手段2263は、IPパケットを渡されると、ポートテーブルから、該IPパケットの宛先ポート番号を第2のポート番号フィールドの値とするエントリを検索する。

【0195】該検索によりポートテーブルから該エントリが検出されなかった場合、登録検索手段2263は、該IPパケットを廃棄し、処理を終了する。

【0196】該検索によりポートテーブルから該エントリが検出された場合、登録検索手段2263は、さらに、処理端末登録テーブルを参照し、ポート番号フィールドの値として該検出されたポートテーブルのエントリの第1のポート番号フィールドの値を持つエントリを検索する。

【0197】該検索により処理端末登録テーブルから該エントリが検出されなかった場合、登録検索手段2263は、該IPパケットを廃棄し、処理を終了する。

【0198】該検索により処理端末登録テーブルから該エントリが検出された場合、登録検索手段2263は該エントリのエントリ識別子フィールドに格納されている第1のエントリ識別子の値と該IPパケットを登録手段2264に渡す。

【0199】登録手段2264は、第1のエントリ識別子とIPパケットを渡されると、該第1のエントリ識別子で識別される記憶手段27の処理端末登録テーブルのエントリのアドレスフィールドに格納されているアドレスとポート番号フィールドに格納されているポート番号を読み出し、かつ、未使用の第2のエントリ識別子を生成し、該第2のエントリ識別子をエントリ識別子フィールドの値とし、該アドレスと該ポート番号の組を第1のソケットフィールドの値とし、該IPパケットの送信元アドレスと送信元ポート番号の組を第2のソケットフィールドとし、該IPパケットの宛先アドレスと宛先ポート番号の組を第3のソケットフィールドの値とするエントリを作成し、該エントリを記憶手段27の対応管理テーブルに記憶する。さらには、未使用のネットワーク4のポート番号の一つを選び、該選ばれたポート番号を第1のポート番号フィールドの値とし、該IPパケットの送信元ポート番号を第2のポート番号フィールドの値とするポートテーブルのエントリを作成し、該ポートテーブルのエントリをポートテーブルに登録する。そして、登録手段2264は、該IPパケットと該第2のエントリ識別子をパケット変換手段2262に渡す。

【0200】次に、本発明の第4の実施の形態の動作について説明する。

10

20

30

40

50

【0201】本発明の第4の実施の形態において実行されるデータ通信は通信セッションを端末装置1-xが開始する場合と、端末装置3が開始する場合の2種類がある。いずれの場合においても、開始される通信セッションで利用するサービスに対応するネットワーク4のポート番号とネットワーク5のポート番号の対応はあらかじめポートテーブルに登録されているとする。

【0202】まず、通信セッションを端末装置1-xが開始する場合の動作について説明する。

【0203】ここでは、まず、端末装置1-xが端末装置3の提供するサービスを利用すべく、該サービス利用のための通信セッションを開始する際の動作について説明するが、該サービスに対応するネットワーク4におけるポート番号をP4、ネットワーク5におけるポート番号をP2とし、中継装置2には、この対応を示すために、ポートテーブルに第1のポート番号フィールドの値がP4、第2のポート番号フィールドの値がP2であるエントリが登録されているとする。また、端末装置1-xはポート番号P1のポートを利用するとする。

【0204】端末装置1-xは上記サービスを利用するために最初のバケット（バケットAと呼ぶ）を送出する。該バケットAは、宛先アドレスがA2-1、宛先ポート番号がP4、送信元アドレスがA1-x、送信元ポート番号がP1となる。

【0205】端末装置1-xから送出された上記バケットAはネットワーク4を介して中継装置2のバケット受信手段21によって受信され、バケット受信手段21は該バケットAをアドレス変換手段25に渡す。

【0206】アドレス変換手段25に渡された上記バケットAは対応検索手段2251で受取られる。

【0207】対応検索手段2251は、上記バケットAを渡されると、まず、記憶手段27のポートテーブルから、第1のポート番号フィールドの値が該バケットの宛先ポート番号の値P4と等しいエントリを検索する。

【0208】この場合、ポートテーブルには該エントリが存在するため、該検索により該エントリが検出される。

【0209】そして、対応検索手段2251は、記憶手段27の対応管理テーブルから、第1のソケットフィールドの値が該バケットAの送信元アドレス、送信元ポート番号の組[A1-x、P1]と等しく、かつ、第2のソケットフィールドの値が該バケットAの宛先アドレスと、上記ポートテーブルの検索において検出されたポートテーブルのエントリの第2のポート番号フィールドの値の組[A2-1、P2]と等しい値を持つエントリを検索する。

【0210】この場合、対応管理テーブルには該エントリが存在しないため、該検索により該エントリは検出されない。

【0211】そこで、対応検索手段2251は、該バケ

ットAを登録手段2254に渡す。

【0212】登録手段2254は、該バケットAを渡されると、ポートテーブルから該バケットAの宛先ポート番号P4を第1のポート番号フィールドの値に持つエントリを検索し、未使用の第2のエントリ識別子を生成し、未使用のネットワーク5のポート番号を一つ選ぶ（選ばれたネットワーク5のポート番号をP5とする）。そして、登録手段2254は、該生成した第2のエントリ識別子をエントリ識別子フィールドの値とし、該バケットAの送信元アドレスと送信元ポート番号の組[A1-x、P1]を第1のソケットフィールドの値とし、該バケットAの宛先アドレスと該検索によって検出されたポートテーブルのエントリの第2のポート番号フィールドの値の組[A2-1、P2]を第2のソケットフィールドの値とし、中継装置2のネットワーク5のIPアドレスと該選ばれたポート番号の組[A2-2、P5]を第3のソケットフィールドの値とするエントリを作成し、該エントリを記憶手段27の対応管理テーブルに記憶する。さらには、該バケットAの送信元ポート番号P1を第1のポート番号フィールドの値とし、該選ばれたポート番号P5を第2のポート番号フィールドの値とするポートテーブルのエントリを作成し、該エントリをポートテーブルに登録する。そして、登録手段2254は、該バケットAと該第2のエントリ識別子をバケット変換手段2252に渡す。

【0213】バケット変換手段2252は、上記バケットAと上記第2のエントリ識別子を渡されると、該バケットAをIPバケットに変換し、該IPバケットの送信元アドレスと送信元ポート番号をそれぞれ該第2のエントリ識別子から識別される対応管理テーブルのエントリの第3のソケットフィールドに示されるIPアドレスA2-2とポート番号P5の値に書き換え、さらに、該IPバケットの宛先アドレスと宛先ポート番号を該エントリの第2のソケットフィールドに示されるIPアドレスA2-1とポート番号P2に書き換え、該書き換えたIPバケット（IPバケットBと呼ぶ）をバケット送信手段22に渡す。このとき、IPバケットBは、宛先アドレスがA2-1、宛先ポート番号がP2、送信元アドレスがA2-2、送信元ポート番号がP5となる。

【0214】バケット送信手段22に渡されたIPバケットBは、ネットワーク5を介して、端末装置3に送信される。IPバケットBの宛先アドレスがA2-1、宛先ポート番号がP2、送信元アドレスがA2-2、送信元ポート番号がP5であることから、端末装置3においては、該通信セッションはアドレスA2-2の端末装置のポートP5と自端末装置のポートP2間の通信セッションであると解釈され、該通信セッションに関する端末装置3から送出されるIPバケットは、宛先アドレスがA2-2、宛先ポート番号がP5、送信元アドレスが、A2-1、送信元ポート番号がP2となる。

【0215】以降、中継装置 2 は、ネットワーク 4 から
の該通信セッションのバケット（バケット C と呼ぶ）を
受信すると、上記のバケット A の処理と同様に動作する
が、対応検索手段 2251 の対応管理テーブル検索の処
理において、今度は、対応検索手段 2252 が、記憶手
段 27 の対応管理テーブルから、第 1 のソケットフィー
ルドの値が該バケット C の送信元アドレス、送信元ポ
ート番号の組 [A1-x, P1] と等しく、かつ、第 2 のソ
ケットフィールドの値が該バケット C の宛先アドレスと
ポートテーブルの検索において検出されたポートテー
ブルのエントリの第 2 のポート番号フィールドの値の組
[A2-1, P2] と等しいエントリを検出する。そし
て、対応検索手段 2251 は、該バケット C と該エント
リのエントリ識別子フィールドに格納されている第 2 の
エントリ識別子を、登録手段 2254 を経由せずに、直
接、バケット変換手段 2252 に渡す。これ以降の処理
は、上記バケット A の場合と同様に行なわれ、該バケ
ット C は上記 IP バケット B と同じ送信元アドレス A2-
2、送信元ポート番号 P5、宛先アドレス A2-1、宛
先ポート番号 P2 を持つ IP バケットに変換され（変換
された IP バケットを IP バケット D と呼ぶ）、該変換
された IP バケット D としてネットワーク 5 を介して端
末装置 3 に送られる。

【0216】また、上記バケット A、IP バケット B を
処理した後の端末装置 3 から送出される該通信セッシ
ョンの IP バケット（IP バケット E と呼ぶ）は、上記の
通り、宛先アドレスが A2-2、宛先ポート番号が P
5、送信元アドレスが A2-1、送信元ポート番号が P
2 となり、ネットワーク 5 を介して、中継装置 2 のバ
ケット受信手段 23 に受信され、バケット受信手段 23 は
該 IP バケット E をアドレス変換手段 26 に渡す。

【0217】アドレス変換手段 26 に渡された上記 IP
バケット E は対応検索手段 261 で受取られる。対応検
索手段 261 は、記憶手段 27 の対応管理テーブルか
ら、第 2 のソケットフィールドの値が該 IP バケット E
の送信元アドレスと送信元ポート番号の組 [A2-1、
P2] と等しく、かつ、第 3 のソケットフィールドの値
が該 IP バケットの宛先アドレスと宛先ポート番号の組
[A2-2、P5] と等しいエントリを検索する。

【0218】この場合、対応管理テーブルには、上記バ
ケット A 処理時に登録したエントリが存在し、該エント
リが上記検索するエントリに対応するため、対応検索手
段 261 は該 IP バケット E と該エントリのエントリ識
別子をバケット変換手段 2262 に渡す。

【0219】バケット変換手段 2262 は、上記 IP バ
ケット E と第 2 のエントリ識別子を渡されると、記憶手
段 27 のポートテーブルから、該 IP バケットの送信元
ポート番号 P2 を第 2 のポート番号フィールドに持つエ
ントリを検索し、検出されたポートテーブルのエントリ
の第 1 のポート番号フィールドの値 P4 を読み出す。そ

して、バケット変換手段 2262 は、該 IP バケット E
をネットワーク 4 のバケットに変換し、該バケットの宛
先アドレスと宛先ポート番号をそれぞれ該第 2 のエント
リ識別子から識別される対応管理テーブルのエントリの
第 1 のソケットの IP アドレス A1-x とポート番号の
値 P1 に書き換え、さらに、該バケットの送信元ポート
番号を上記読み出した P4 に書き換え、該書き換えたバ
ケット（バケット F と呼ぶ）をバケット送信手段 24 に
渡す。

【0220】バケット送信手段 24 は、上記バケット F
を渡されると、該バケット F をネットワーク 4 に送出
し、該バケット F は端末装置 1-x に受信される。

【0221】次に、通信セッションを端末装置 3 が開始
する場合の動作について説明する。

【0222】ここでは、まず、端末装置 3 が端末装置 1
-x の提供するサービスを利用すべく、該サービス利用
のための通信セッションを開始する際の動作について説
明するが、該サービスに対応するネットワーク 4 におけ
るポート番号を P1、ネットワーク 5 におけるポート番
号を P5 とし、中継装置 2 には、この対応を示すため
に、ポートテーブルに第 1 のポート番号フィールドの値
が P1、第 2 のポート番号フィールドの値が P5 である
エントリが登録されており、かつ、処理端末登録テー
ブルにアドレス A1-x とポート番号 P1 の対応が記憶さ
れているとする。また、端末装置 3 はポート番号 P2 の
ポートを利用するとする。

【0223】端末装置 3 は上記サービスを利用するため
に最初の IP バケット（IP バケット A と呼ぶ）を送出
する前に本発明の第 1 の実施の形態の動作と同様に、ま
ず、端末装置 1-x の名前からアドレス解決を行い、端
末装置 1-x 宛ての IP バケットの宛先 IP アドレスが
A2-2 であることを知るが、ここでは説明を省略す
る。

【0224】次に、端末装置 3 は、上記 IP バケット A
を送出する。該 IP バケット A は、宛先アドレスが A2-
2、宛先ポート番号が P5、送信元アドレスが A2-
1、送信元ポート番号が P2 となる。

【0225】上記 IP バケット A はネットワーク 5 を介
して中継装置 2 のバケット受信手段 23 で受信され、バ
ケット受信手段 23 は、該 IP バケット A をアドレス変
換手段 26 に渡す。

【0226】アドレス変換手段 26 に渡された上記 IP
バケット A は対応検索手段 261 で受取られる。対応検
索手段 261 は、上記 IP バケット A を渡されると、記
憶手段 27 の対応管理テーブルから、第 2 のソケットフ
ィールドと第 3 のソケットフィールドの値がそれぞれ該
IP バケット A の送信元アドレスと送信元ポート番号の
組 [A2-1、P2] と該 IP バケット A の宛先アドレ
スと宛先ポート番号の組 [A2-2、P5] と等しい値
であるエントリを検索する。

【0227】この場合、対応管理テーブルには上記エントリは存在しないため、該検索によって該エントリは検出されない。

【0228】対応検索手段261は、該検索で該エントリが検出されなかったため、該IPパケットAを登録検索手段2263に渡す。

【0229】登録検索手段2263は、上記IPパケットAを渡されると、ポートテーブルから、該IPパケットAの宛先ポート番号P5を第2のポート番号フィールドの値とするエントリを検索する。

【0230】この場合、前述の通り、ポートテーブルに第1のポート番号フィールドの値がP1、第2のポート番号フィールドの値がP5であるエントリが登録されており、該エントリが検出される。

【0231】該検索によりポートテーブルから該エントリが検出されたので、登録検索手段2263は、さらに、処理端末登録テーブルを参照し、ポート番号フィールドの値として該検出されたポートテーブルのエントリの第1のポート番号フィールドの値P1を持つエントリを検索する。

【0232】この場合も、前述の通り、処理端末登録テーブルにアドレスA1-xとポート番号P1の対応が記憶されており、該エントリが検出される。

【0233】該検索により処理端末登録テーブルから該エントリが検出されたので、登録検索手段2263は、該エントリのエントリ識別子フィールドに格納されている第1のエントリ識別子の値と該IPパケットAを登録手段2264に渡す。

【0234】登録手段2264は、上記第1のエントリ識別子と上記IPパケットAを渡されると、該第1のエントリ識別子で識別される記憶手段27の処理端末登録テーブルのエントリのアドレスフィールドに格納されているアドレスA1-xとポート番号フィールドに格納されているポート番号P1を読み出し、かつ、未使用の第2のエントリ識別子を生成し、該第2のエントリ識別子をエントリ識別子フィールドの値とし、該アドレスと該ポート番号の組[A1-x、P1]を第1のソケットフィールドの値とし、該IPパケットAの送信元アドレスと送信元ポート番号の組[A2-1、P2]を第2のソケットフィールドの値とし、該IPパケットの宛先アドレスと宛先ポート番号の組[A2-2、P5]を第3のソケットフィールドの値とするエントリを作成し、該エントリを記憶手段27の対応管理テーブルに登録する。さらには、未使用のネットワーク4のポート番号を一つ選び(選ばれたポート番号をP4とする)、該選ばれたポート番号P4を第1のポート番号フィールドの値とし、該IPパケットAの送信元ポート番号P2を第2のポート番号フィールドの値とするポートテーブルのエントリを作成し、該ポートテーブルのエントリをポートテーブルに登録する。そして、登録手段2264は、該I

PパケットAと該第2のエントリ識別子をパケット変換手段2262に渡す。

【0235】パケット変換手段2262は、上記IPパケットAと上記第2のエントリ識別子を渡されると、記憶手段27のポートテーブルから、該IPパケットAの送信元ポート番号P2を第2のポート番号フィールドに持つエントリを検索し、検出されたポートテーブルのエントリの第1のポート番号フィールドの値P4を読み出す。そして、パケット変換手段2262は、該IPパケットAをネットワーク4のパケットに変換し、該パケットの宛先アドレスと宛先ポート番号をそれぞれ該第2のエントリ識別子から識別される対応管理テーブルのエントリの第1のソケットのIPアドレスA1-xとポート番号P1の値に書き換え、さらに、該パケットの送信元ポート番号を上記読み出したP4に書き換え、該書き換えたパケット(パケットBと呼ぶ)をパケット送信手段24に渡す。

【0236】パケット送信手段24は、上記パケットBを渡されると、該パケットBをネットワーク4に送出し、該パケットBは端末装置1-xによって受信される。パケットBの宛先アドレスがA1-x、宛先ポート番号がP1、送信元アドレスがA2-1、送信元ポート番号がP4であることから、端末装置1-xにおいては、該通信セッションはアドレスA2-1の端末装置のポートP4と自端末装置のポートP1間の通信セッションであると解釈され、該通信セッションに関する端末装置1-xから送出されるパケットは、宛先アドレスがA2-1、宛先ポート番号がP4、送信元アドレスが、A1-x、送信元ポート番号がP1となる。

【0237】以降中継装置2は、ネットワーク5からの該通信セッションのIPパケット(IPパケットCと呼ぶ)を受信すると、上記のIPパケットAの処理と同様に動作するが、対応検索手段261の対応管理テーブル検索の処理において、今度は、対応検索手段261が、記憶手段27の対応管理テーブルから、第2のソケットフィールドと第3のソケットフィールドの値がそれぞれ該IPパケットCの送信元アドレスと送信元ポート番号の組[A2-1、P2]と該IPパケットCの宛先アドレスと宛先ポート番号の組[A2-2、P5]と等しい値であるエントリを検出する。そして、対応検出手段261は、該IPパケットCと該エントリのエントリ識別子フィールドに格納されている第2のエントリ識別子を、登録検索手段2263と登録手段2264を経由せずに、直接、パケット変換手段2262に渡す。これ以降の処理は、上記IPパケットAの場合と同様に行なわれ、該IPパケットCは、上記パケットBと同じ送信元アドレスA2-2、送信元ポート番号P4、宛先アドレスA1-x、宛先ポート番号P1を持つパケットに変換され(変換されたパケットをパケットDと呼ぶ)、該変換されたパケットDとしてネットワーク4を介して端末

装置 1-x に送られる。

【0238】また、上記 IP パケット A、パケット B を処理した後の端末装置 1-x から送出される該通信セッションのパケット（パケット E と呼ぶ）は、上記の通り、宛先アドレスが A2-1、宛先ポート番号が P4、送信元アドレスが A1-x、送信元ポート番号が P1 となり、ネットワーク 4 を介して、中継装置 2 のパケット受信手段 21 に受信され、パケット受信手段 21 は該パケット E をアドレス変換手段 25 に渡す。

【0239】アドレス変換手段 25 に渡された上記パケット E は対応検索手段 2251 で受取られる。対応検索手段 2251 は、上記パケット E を渡されると、まず、記憶手段 27 のポートテーブルから、第 1 のポート番号フィールドの値が該パケット E の宛先ポート番号の値 P4 と等しいエントリを検索する。

【0240】この場合、ポートテーブルには、上記 IP パケット A 処理時に登録したエントリが存在し、該エントリが上記検索するエントリに対応するため、対応検索手段 2251 は、さらに、記憶手段 27 の対応管理テーブルから、第 1 のソケットフィールドの値が該パケット E の送信元アドレス、送信元ポート番号の組 [A1-x、P1] と等しく、かつ、第 2 のソケットフィールドの値が該パケット E の宛先アドレスと、上記ポートテーブルの検索において検出されたポートテーブルのエントリの第 2 のポート番号フィールドの値の組 [A2-1、P2] と等しい値を持つエントリを検索する。

【0241】この場合、対応管理テーブルには、上記 IP パケット A 処理時に登録したエントリが存在し、該エントリが上記検索するエントリに対応するため、対応検索手段 2251 は該パケット E と該エントリのエントリ識別子フィールドに格納された第 2 のエントリ識別子をパケット変換手段 2252 に渡す。

【0242】パケット変換手段 2252 は、上記パケット E と上記第 2 のエントリ識別子を渡されると、該パケット E を IP パケットに変換し、該 IP パケットの送信元アドレスと送信元ポート番号をそれぞれ該第 2 のエントリ識別子から識別される対応管理テーブルのエントリの第 3 のソケットフィールドに示される IP アドレス A2-2 とポート番号 P5 の値に書き換え、さらに、該 IP パケットの宛先アドレスと宛先ポート番号を該エントリの第 2 のソケットフィールドに示される IP アドレス A2-1 とポート番号 P2 に書き換え、該書き換えた IP パケット（IP パケット F と呼ぶ）をパケット送信手段 22 に渡す。

【0243】パケット送信手段 22 は、上記 IP パケット F を渡されると、該 IP パケット F をネットワーク 5 に送出し、該 IP パケットは端末装置 3 に受信される。

【0244】本発明の実施の形態では、ネットワーク 5 に接続される端末装置が一つの場合について説明したが、ネットワーク 5 に接続される端末装置が複数の場合

においても同様に実施することができる。

【0245】また、本発明の実施の形態では、グローバルネットワークと異なるネットワーク（非グローバルネットワークと呼ぶ）に接続された端末装置（端末装置 1-x）と、グローバルネットワークに接続された端末装置（端末装置 3）の間での通信について説明したが、複数の非グローバルネットワークがそれぞれ本発明の実施の形態の中継装置でアドレス体系の異なるネットワークに接続された通信システムにおいても任意の非グローバルネットワークに接続された任意の端末装置間の通信も同様に実現される。すなわち、図 7 に示される通信システムにおいて、任意の端末装置間での通信が可能である。これは、第 1 の非グローバルネットワーク（ただし、i は 1、2、…、n のいずれか）に接続された端末装置（端末装置 A とする）から第 j の非グローバルネットワーク（ただし、j は 1、2、…、n のいずれかであり、かつ、j ≠ i）に接続された端末装置（端末装置 B とする）に対して通信セッションを開始するパケットを送信する場合、第 i の中継装置の第 j の中継装置と端末装置 B に対する動作が、上記、本発明の実施の形態における端末装置 3 と等しくなるためである。ただし、中継ネットワークが非グローバルネットワークの場合、中継ネットワークのアドレス体系は第 i の非グローバルネットワークのアドレス体系と第 j の非グローバルネットワークのアドレス体系のいずれとも異ならなければならない。

【0246】また、本発明の実施の形態では、端末装置 3 がデータ通信を開始する際に名前を知っている相手側の端末装置として端末装置 1-x の場合について説明したが、このとき端末装置 3 は中継装置 2 の名前のみを知っていて、中継装置 2 の名前を指定してアドレス解決を行っても良い。

【0247】また、本発明の第 4 の実施の形態では、本発明の第 1 の実施の形態図 1 の構成に対して、記憶手段 27 がポートテーブルを備えることと、アドレス変換手段 25 とアドレス変換手段 26 の内部の構成が異なる形態について説明したが、第 2、3 の実施の形態である図 8、11 の構成に対しても、記憶手段 27 にポートテーブルを備え、同様にアドレス変換手段 25 とアドレス変換手段 26 の内部の構成が異ならせ、アドレス変換手段 25 の対応検索手段 251 と、アドレス変換手段 26 の登録検索手段 263 にてポートテーブルの検索後に処理端末登録テーブルを検索するようにすることにより適用することができる。

【0248】次に本発明の通信プログラムを記録した媒体媒体の実施の形態について説明する。本実施の形態では、本発明の第 1、2、3 及び 4 の実施の形態における、本発明の端末装置 1-x 及び中継装置 2 は、それぞれデータ処理装置、記憶装置を備え、さらに通信プログラムを記録した記憶媒体を備える（特に図示せず）。こ

の記録媒体は、磁気ディスク、半導体メモリ、CD-ROMその他の記録媒体であってよい。

【0249】中継装置2を制御する通信プログラムは、記録媒体から中継装置2の記憶装置に読み込まれ、記憶手段27に処理端末登録テーブル、対応管理テーブルが記憶される。また、第3の実施の形態に対応する媒体の実施の形態では、更に、能力情報を含む処理端末登録テーブルが記憶され、第4の実施の形態に対応する媒体の実施の形態では、更に、ポートテーブルが記憶される。

【0250】そして、データ処理装置にパケット受信手段21及び23、パケット送信手段22及び24、アドレス変換手段25及び26、アドレス問合せ応答手段28を生成させ、その動作を制御する。また、第2の実施の形態に対応する媒体の実施の形態では、更に、登録要求受信手段291、動作確認要求手段293、削除要求受信手段292を生成し、第3の実施の形態に対応する媒体の実施の形態では、更に、能力情報受信手段294を生成し、それらの動作を制御する。

【0251】データ処理装置は、上述の通信プログラムの制御により第1、2、3及び4の実施の形態における中継装置2で説明した通信処理と同一の処理を実行する。

【0252】端末装置1-xを制御する通信プログラムは、第2の実施の形態に対応する媒体の実施の形態では、記録媒体から端末装置1-xに読み込まれ、データ処理装置に電源操作監視手段11、登録要求送信手段12、動作確認応答手段14、削除要求送信手段13を生成させ、その動作を制御する。また、第3の実施の形態に対応する媒体の実施の形態では、更に能力情報送信手段16を生成させ、その動作を制御する。また第2の実施の形態に対応する媒体の実施の形態では、記憶手段15に提供サービスリストが記憶される。また、第3の実施の形態に対応する媒体の実施の形態では、記憶手段15に更に処理能力情報が記憶される。

【0253】データ処理装置は、この通信プログラムの制御により第2、3の実施の形態における端末装置1-xによる通信処理と同一の処理を実行する。

【0254】

【実施例】次に、本発明の第1の実施例を、図面を参照して説明する。かかる実施例は本発明の第1の実施の形態に対応するものである。

【0255】図18に示すとおり、本実施例は、ネットワーク4としてEthernet(R)網で構成され、該Ethernet(R)網の所有者によって管理されるプライベートアドレス体系(192.168.xx.x.x.x)を採用するIPネットワークを、ネットワーク5としてグローバルアドレス体系を採用する既存のインターネットを、端末装置1-xとしてパーソナルコンピュータを、中継装置2としてISDNルータを、端末装置3として外部の利用者が利用する端末装置を備えて

いる。ISDNルータはISDN網でISP(Internet Service Provider)網に接続されている。

【0256】ネットワーク4、および、ネットワーク4に接続される装置で構成されるネットワークシステムは、個人の宅内に配線されたEthernet(R)ケーブルと該Ethernet(R)ケーブルに直接、または、Ethernet(R)ハブを介して接続されるパーソナルコンピュータからなる個人の宅内ネットワークシステムや、または、同様な構成で構築された小規模事業所のSOHO(Small Office Home Office)で有り得る。ここでは、該Ethernet(R)に、FTP(File Transfer Protocol)サービスを提供するFTPサーバプログラムが搭載され、名前がftp.user-a.ispl.ne.jpでアドレスが192.168.0.2である端末装置と、電子メールを送受信するプログラムが搭載され、名前がpcl.user-1.ispl.ne.jpである端末装置とが接続されているとする。

【0257】ISDNルータは、名前がuser-a.ispl.ne.jpで、該Ethernet(R)側のアドレスとして192.168.0.1が、また、該ISPから割り当てられたグローバルアドレスとして、133.1.1.5が割り当てられているとする。

【0258】ここで、FTPサーバが外部利用者端末装置に対して、FTPサービスを提供するとする。この場合、ISDNルータの処理端末登録テーブルには、FTPサーバのアドレスと、FTPサービスに対応するポート番号20が、予め、登録されている(図19の(1))。また、対応管理テーブルにはエントリが存在しないものとする。

【0259】このとき、外部利用者端末がポート番号1024のポートからuser-a.ispl.ne.jp宛てにFTPサービスを利用するためのデータ通信を開始するとする。

【0260】外部利用者端末装置は、user-a.ispl.ne.jpの名前からアドレス解決問合せメッセージを作成し、該アドレス解決問合せメッセージを送信する(図6のステップA1)と、ISDNルータ装置、または、ISP内で該ISDNルータ装置のアドレスを解決できるネットワークサーバが該アドレス解決問合せメッセージに回答するアドレス解決応答メッセージを作成し、該アドレス解決応答メッセージを外部利用者端末装置に送信する(ステップA2)。このとき、該アドレス解決応答メッセージには、該アドレス解決問合せメッセージで問い合わせされたISDNルータのアドレスが133.1.1.5であるとの情報が内包されている。

【0261】外部利用者端末装置は、上記アドレス解決応答メッセージを受信すると、宛先アドレスを該アドレス解決応答メッセージで通知されたアドレス133.

10

20

30

40

50

1. 1. 5であり、宛先ポート番号がFTPサービスに対応する20であり、送信元アドレスが外部利用者端末装置のアドレスである208. 192. 0. 1であり、送信元ポート番号が1024であるIPパケットを作成し、該IPパケットをISDNルータに送信する。

【0262】ISDNルータでは、上記IPパケットを受信すると、該IPパケットはパケット受信手段23から対応検索手段261と渡され、対応管理テーブルには該IPパケットに対応するエントリが存在しないため、該IPパケットは登録検索手段263に渡される。

【0263】登録検索手段263は、処理端末登録テーブルを参照し、ここでは、処理端末登録テーブルに、ポート番号フィールドが該IPパケットの宛先ポート番号と等しい20の値を持つエントリが存在するため、登録手段264に該エントリのエントリ識別子1と該IPパケットを渡す。

【0264】登録手段264では、渡されたエントリ識別子に対応する処理端末登録テーブルのエントリの内容と、渡されたIPパケットの内容から、対応管理テーブルに該IPパケットに関する対応を登録する(図19の(2))。

【0265】以降、ISDNルータは、該登録した対応管理テーブルのエントリを参照し、FTPサーバのポート番号20と外部利用者端末装置のポート番号1024の間でのIPパケットを中継する。

【0266】本第1の実施例において、ネットワーク4をEthernet(R)で構成する例を示したが、ネットワーク4はIEEE1394や無線LAN等他の通信媒体や通信プロトコルを用いたネットワークであってもよい。

【0267】また、中継装置2からネットワーク5への接続が専用線であり、かつ、中継装置2は該専用線を収容するインタフェース装置を備えたIPルータであってもよい。

【0268】次に、本発明の第2の実施例を、図面を参照して説明する。かかる実施例は本発明の第4の実施の形態に対応するものである。

【0269】図20に示すとおり、本実施例は、ネットワーク4として「Bluetooth Specification version 1. 0 A」に記載されるBluetooth技術を利用した無線網を、ネットワーク5として既存のインターネットと移動通信網から構成されるIPネットワークを、端末装置1-xとしてBluetooth技術でのslaveとしての通信機能を有する携帯情報機器を、中継装置2としてIPネットワークとのTCP/IP通信機能とBluetooth技術でのmasterとしての通信機能とさらにはこれらのプロトコル間のプロトコル変換機能を有し、ネットワーク4とネットワーク5間の通信を中継する機能を搭載した携帯電話端末装置を、端末装置3として外部の利用者が利用する端末装置を備えてい

る。

【0270】端末装置1-xとして利用される携帯情報機器として、ここでは、カメラ、ビデオカメラ、ノートPCを例に挙げ、それぞれ、Bluetoothにおけるアドレス1、2、3を割り当てられているとする。また、該ノートPCは、FTPプロトコルを解釈してFTPサービスを提供するFTPサーバプログラムとファイルを記憶する記憶装置とを搭載し、携帯電話端末とBluetooth技術によって直接通信を行うFTPサーバ専用機器であるとする。

【0271】携帯電話端末は、ネットワーク5から識別するための名前user-a.opl.co.jpが割り当てられており、かつ、ネットワーク5のグローバルアドレス133. 1. 1. 5が割り当てられているとする。

【0272】また、FTPサービスに対応するネットワーク4のポート番号は10、ネットワーク5のポート番号を20とする。

【0273】ここで、ノートPCが外部利用者端末装置に対して、FTPサービスを提供するとする。この場合、携帯電話装置のポートテーブルには、FTPサービスに対応するネットワーク4のポート番号10とネットワーク5のポート番号20の対応が(図21の(3))、また、処理端末登録テーブルには、ノートPCのアドレス3と、FTPサービスに対応するネットワーク4のポート番号10の対応が(図21の(1))、予め、登録されている。また、対応管理テーブルにはエントリが存在しないものとする。

【0274】このとき、外部利用者端末がポート番号1024のポートからuser-a.opl.co.jp宛てにFTPサービスを利用するためのデータ通信を開始するとする。

【0275】外部利用者端末装置は、user-a.opl.co.jpの名前からアドレス解決問合せメッセージを作成し、該アドレス解決問合せメッセージを送信する(図6のステップA1)と、携帯電話端末、または、移動通信網内で該携帯端末装置のアドレスを解決できるネットワークサーバが該アドレス解決問合せメッセージに回答するアドレス解決応答メッセージを作成し、該アドレス解決応答メッセージを外部利用者端末装置に送信する(ステップA2)。このとき、該アドレス解決応答メッセージには、該アドレス解決問合せメッセージで問い合わせされた携帯電話端末のアドレスが133. 1. 1. 5であるとの情報が内包されている。

【0276】外部利用者端末装置は、上記アドレス解決応答メッセージを受信すると、宛先アドレスを該アドレス解決応答メッセージで通知されたアドレス133. 1. 1. 5であり、宛先ポート番号がFTPサービスに対応する20であり、送信元アドレスが外部利用者端末装置のアドレスである208. 192. 0. 1であり、

10

20

30

40

50

送信元ポート番号が1024であるIPパケットを作成し、該IPパケットを携帯電話端末に送信する。

【0277】携帯電話端末では、上記IPパケットを受信すると、該IPパケットはパケット受信手段23から対応検索手段261と渡され、対応管理テーブルには該IPパケットに対応するエントリが存在しないため、該IPパケットは登録検索手段2263に渡される。

【0278】登録検索手段2263は、ポートテーブルの検索により、該IPパケットの宛先ポート番号20に対応するネットワーク4のポート番号が10である事を
10 知り、さらに、処理端末登録テーブルの検索により、ポート番号10のサービスを提供するネットワーク4の端末装置のアドレスを登録したエントリが検出されるため、登録検索手段2263は該IPパケットと該エントリのエントリ識別子1を登録手段2264に渡す。

【0279】登録手段2264では、渡されたエントリ識別子1に対応する処理端末登録テーブルのエントリの内容と、渡されたIPパケットの内容から、対応管理テーブルに該IPパケットに関する対応を登録する（図21の（2））。

【0280】以降、携帯電話端末は、該登録した対応管理テーブルのエントリを参照し、ノートPCのFTPサーバプログラムとのBluetoothによる通信と外部利用者端末装置のポート番号1024の間でのTCP/IPによる通信を中継する。

【0281】

【発明の効果】第1の効果は、グローバルネットワークに接続された端末装置からプライベートネットワークに接続された端末装置に対してデータ通信を開始することが
20 できることである。

【0282】その理由は、グローバルネットワークとプライベートネットワークを接続する中継装置においてプライベートネットワークに接続された端末装置のアドレスと該端末装置が提供するサービスに対応するポート番号の対応を管理し、該対応を参照して、グローバルネットワークに接続された端末装置からのデータ通信を開始するパケットの宛先を変換して中継するため、該中継装置がプライベートネットワークに接続された複数の端末装置に対して一つのグローバルアドレスを対応させた場合にも、データ通信を開始するIPパケットに含まれる宛先ポート番号の値により該IPパケットを転送する端末装置を識別できるからである。

【0283】第2の効果は、異なるプライベートネットワークに接続された端末装置間で相手側の端末装置のアドレス解決ができることである。これにより、異なるプライベートネットワークに接続された端末装置間でのデータ通信が可能になる。

【0284】その理由は、上記第1の効果の理由と同じである。

【0285】第3の効果は、プライベートネットワーク
50

に接続された端末装置が動作しているときのみデータ通信を開始するIPパケットが中継されることである。これにより、受取る端末装置が存在しないIPパケットを無駄に中継することを防ぐことができる。

【0286】その理由は、プライベートネットワークに接続される端末装置は、起動する際に中継装置に提供するサービスを登録し、終了する際に該登録したサービスを削除するからである。

【0287】第4の効果は、プライベートネットワークに接続された端末装置が何らかの異常により正常な動作ができなくなったときにはデータ通信を開始するIPパケットが中継されなくなることである。これにより、受取る端末装置が正常に動作していないIPパケットを無駄に中継することを防ぐことができる。

【0288】その理由は、中継装置がサービスを登録しているプライベートネットワークに接続された端末装置に対して周期的に正常に動作しているか否かを確認しているからである。

【0289】第5の効果は、特に、第1の実施例と第2の実施例で示したように、プライベートネットワークを一利用者が管理するような状況においては、プライベートネットワークに接続され同じサービスを提供可能な複数の端末装置が存在する場合に、現在該サービスを提供している端末装置が動作を終了しても、その後の該サービスの要求に対して自動的に他の該サービスを提供可能な端末装置との通信が可能になることである。
20

【0290】その理由は、プライベートネットワークにおいてはポート番号リソースを該プライベートネットワークに接続される端末装置間で共有しており、かつ、上記の第3の効果と第4の効果の理由で説明したとおり端末装置が非動作状態になった場合は自動的に該端末装置の提供サービスの登録が削除されるため、現在該サービスを提供している端末装置が動作を終了しても、中継装置はその後の該サービスの要求に対して該サービスの提供を登録している他の端末装置へ中継することができるからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の構成を示すブロック図

40 【図2】本発明の第1の実施の形態の一部の構成を示すブロック図

【図3】本発明の第1の実施の形態の一部の構成を示すブロック図

【図4】本発明の第1の実施の形態におけるテーブルの構成を示す図

【図5】本発明の第1の実施の形態におけるメッセージの構成を示す図

【図6】本発明の第1の実施の形態の動作を示すシーケンス図

50 【図7】本発明の実施の形態における他の構成を示すブ

ロック図

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態の構成を示すブロック図

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態の動作を示す第 1 のシーケンス図

【図 10】本発明の第 2 の実施の形態の動作を示す第 2 のシーケンス図

【図 11】本発明の第 3 の実施の形態の構成を示すブロック図

【図 12】本発明の第 3 の実施の形態の一部の構成を示すブロック図 10

【図 13】本発明の第 3 の実施の形態における一部のテーブルの構成を示す図

【図 14】本発明の第 3 の実施の形態の動作を示すシーケンス図

【図 15】本発明の第 4 の実施の形態の一部の構成を示すブロック図

【図 16】本発明の第 4 の実施の形態の一部の構成を示すブロック図

【図 17】本発明の第 4 の実施の形態におけるテーブルの構成を示すブロック図 20

【図 18】本発明の第 1 の実施例の構成を示すブロック図

【図 19】本発明の第 1 の実施例におけるテーブルの内容を示す図

【図 20】本発明の第 2 の実施例の構成を示すブロック図

【図 21】本発明の第 2 の実施例におけるテーブルの内容を示す図

【図 22】既存の技術の構成を示すブロック図 30

【図 23】既存の技術の一部の構成を示すブロック図

【図 24】既存の技術の一部の構成を示すブロック図

【図 25】既存の IP ネットワーク構成の例を示すブロック図

【符号の説明】

- 1 携帯端末
- 2 中継装置
- 3 端末装置
- 4 ネットワーク
- 5 ネットワーク
- 6 電源操作監視手段
- 12 登録要求送信手段

13 削除要求送信手段

14 動作確認応答手段

15 記憶手段

21 パケット受信手段

22 パケット送信手段

23 パケット受信手段

24 パケット送信手段

25 アドレス変換手段

26 アドレス変換手段

27 記憶手段

28 アドレス問合せ応答手段

251 対応検索手段

252 パケット変換手段

254 登録手段

261 対応検索手段

262 パケット変換手段

263 登録検索手段

264 登録手段

265 宛先選択手段

291 登録要求受信手段

292 削除要求受信手段

293 動作確認要求手段

294 能力情報受信手段

1021 パケット受信手段

1022 パケット送信手段

1023 パケット受信手段

1024 パケット送信手段

1025 アドレス変換手段

1026 アドレス変換手段

1027 記憶手段

1251 対応検索手段

1252 パケット変換手段

1254 登録手段

1261 対応検索手段

1262 パケット変換手段

2251 対応検索手段

2252 パケット変換手段

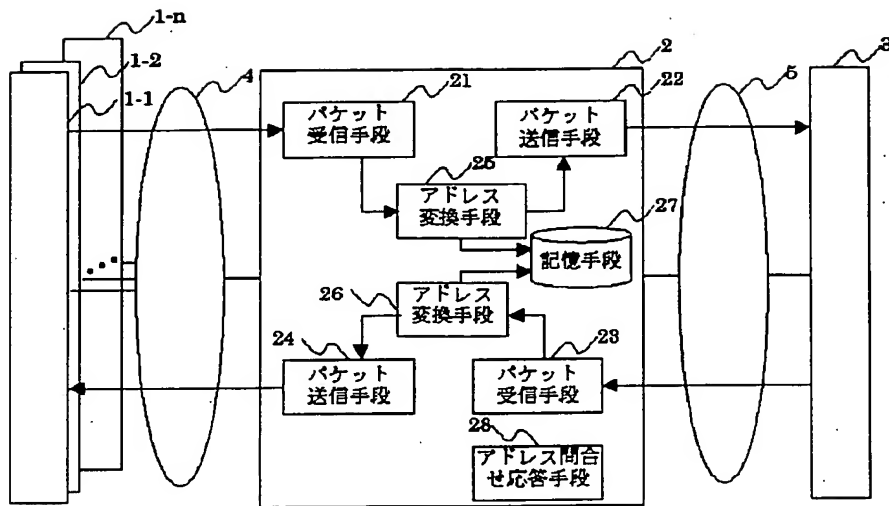
2254 登録手段

2262 パケット変換手段

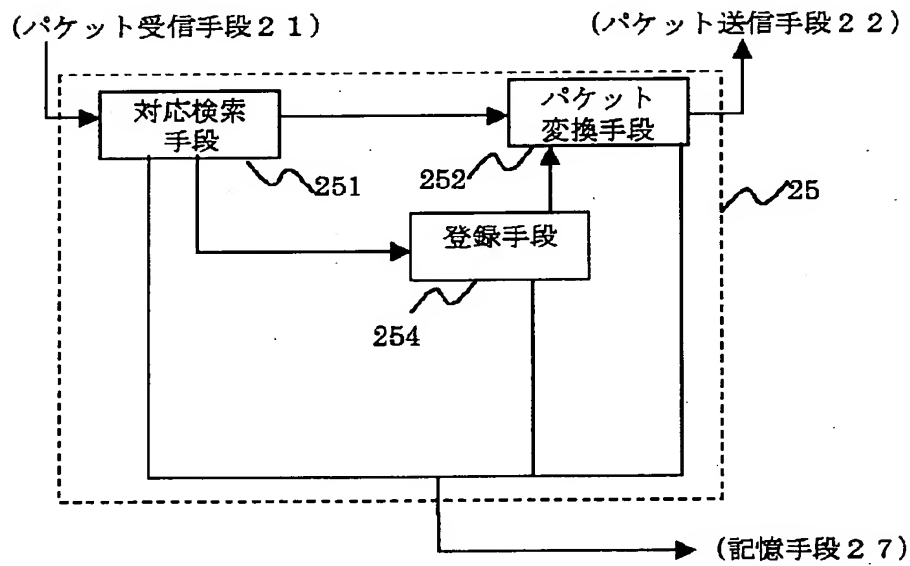
40 2263 登録検索手段

2264 登録手段

【図 1】



【図 2】



【図 4】

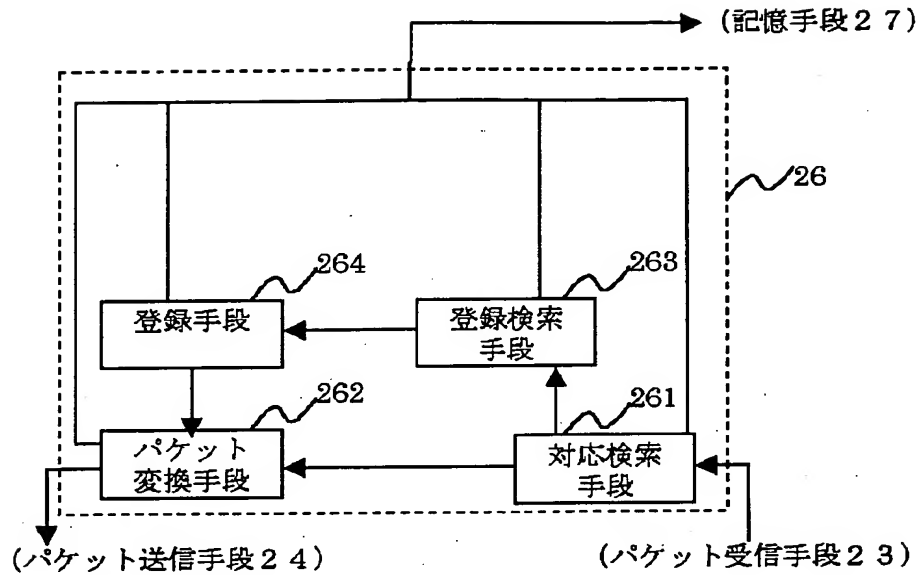
エントリ識別子	アドレス	ポート番号
1	A1-1	20
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮

(1) 処理端末登録テーブル

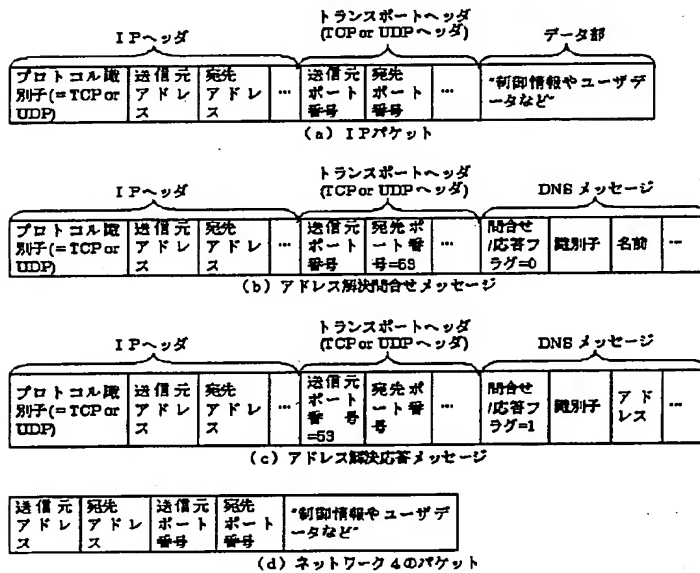
エントリ識別子	第1のソケット	第2のソケット	第3のソケット
1	[A1-x, P1]	[A2-1, P2]	[A2-2, P3]
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮

(2) 対応管理テーブル

【図3】



【図5】



【図19】

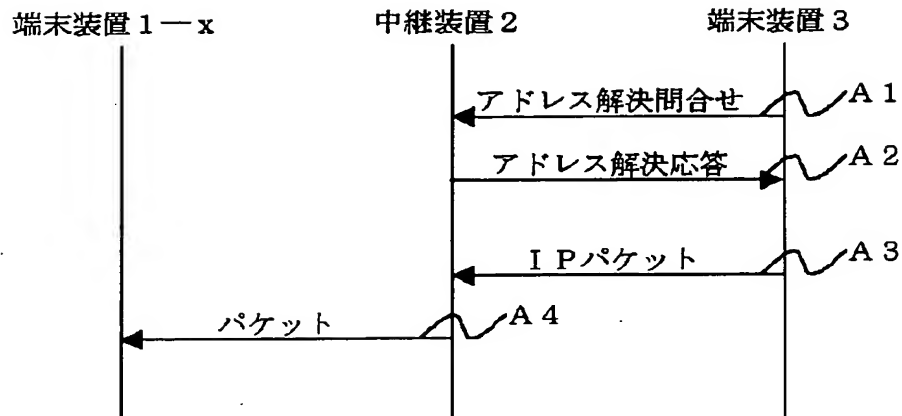
エントリ識別子	アドレス	ポート番号
1	192.168.0.2	20

(1) 処理端末登録テーブル

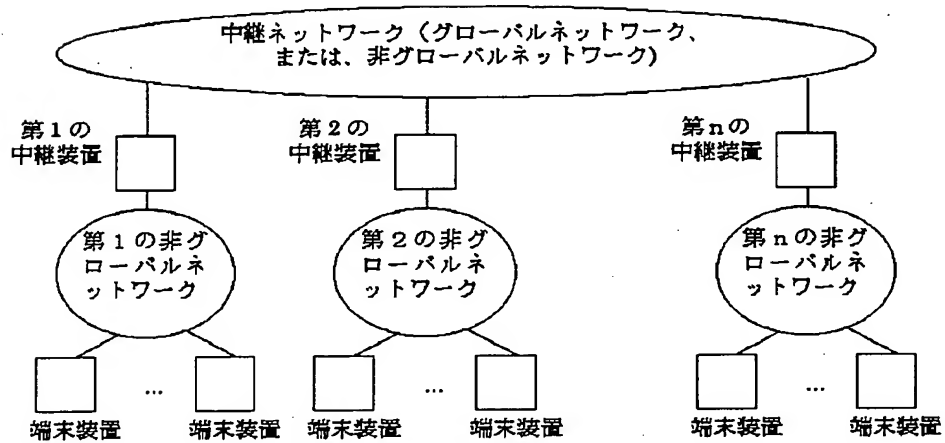
エントリ識別子	第1のソケット	第2のソケット	第3のソケット
1	[192.168.0.2, 20]	[208.192.0.1, 1024]	[193.1.1.5, 20]

(2) 対応管理テーブル

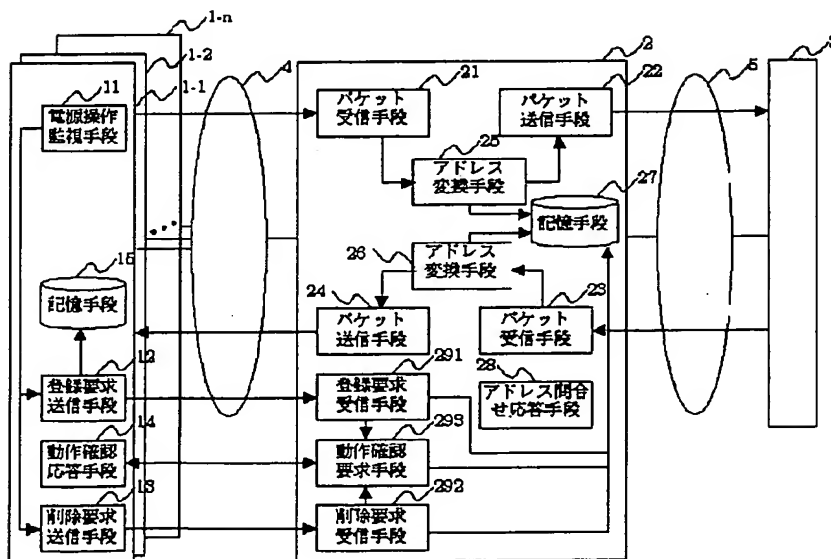
【図 6】



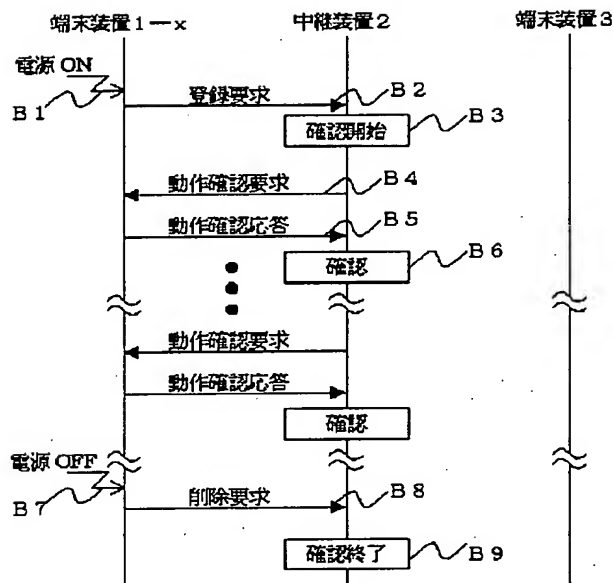
【図 7】



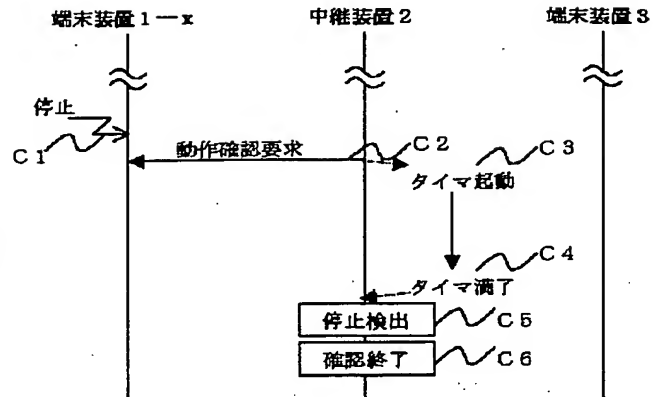
【図 8】



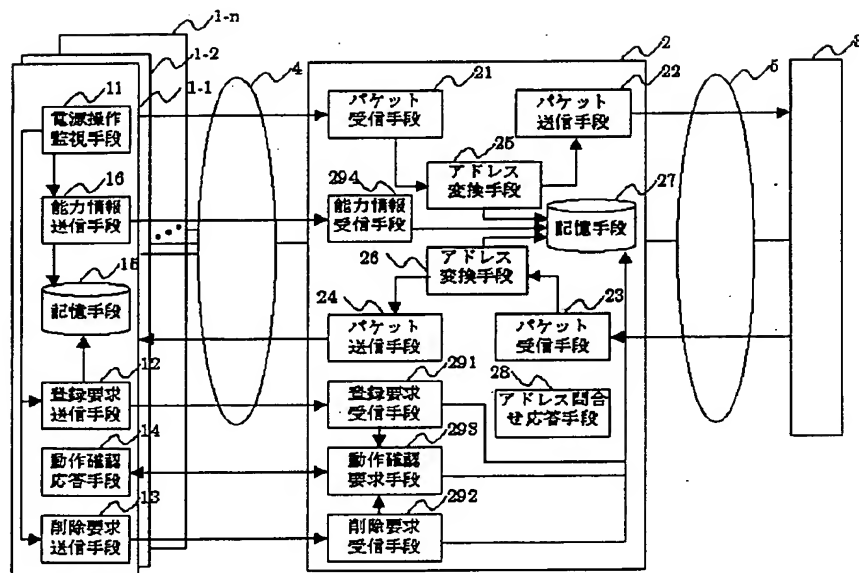
【図 9】



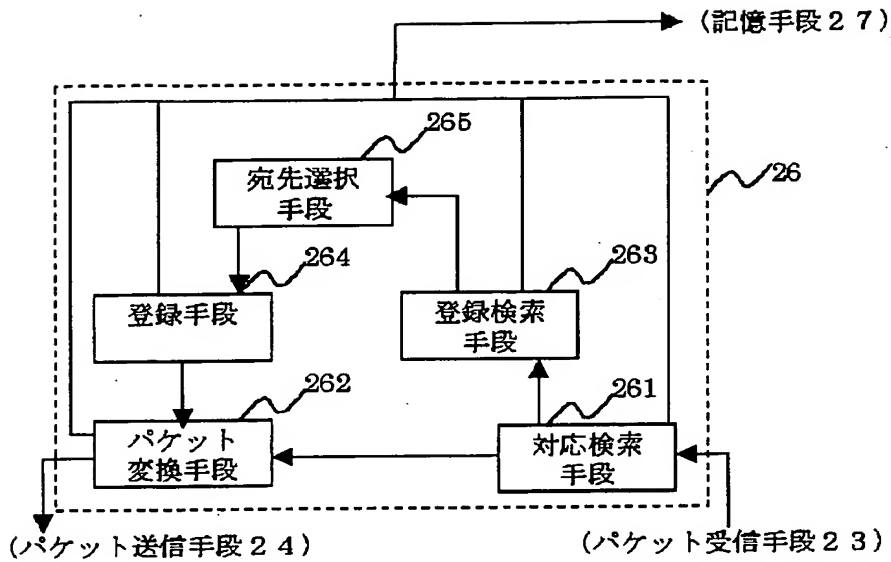
【図 10】



【図 11】



【図12】

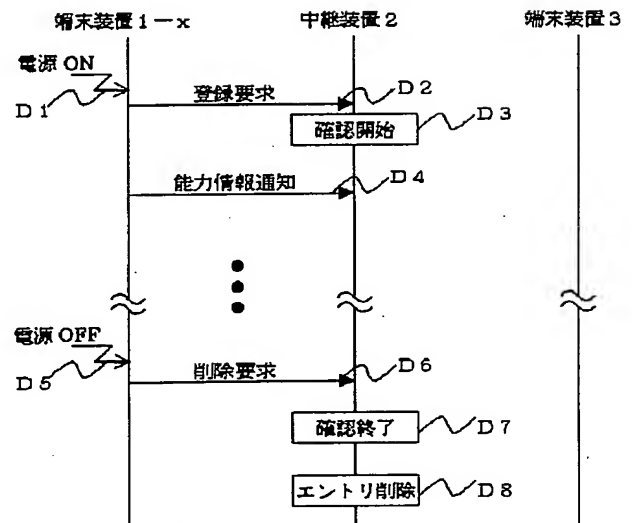


【図13】

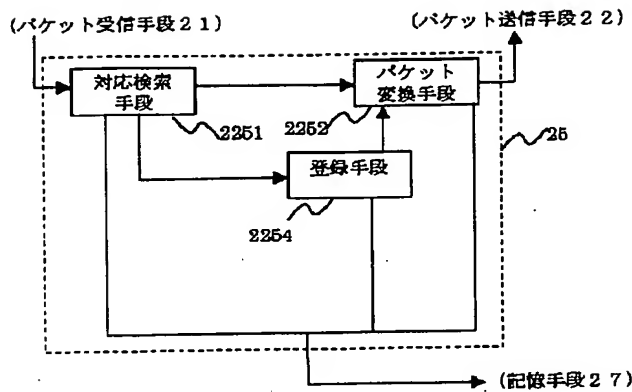
エントリ識別子	アドレス	ポート番号	能力情報	
1	A1-1	2010000	処理能力	10
			text	○
			audio	○
			image	○
			video	○
			:	:
2	A1-2	10000	再生可能メディア	
			表示サイズ	80文字x40行
			te	:
			xt	:
			:	:
			:	:
:	:	:	処理能力	8
			text	○
			audio	○
			image	○
			video	○
			:	:
:	:	:	再生可能メディア	
			表示サイズ	20文字x5行
			te	:
			xt	:
			:	:
			:	:

(1) 処理端末登録テーブル

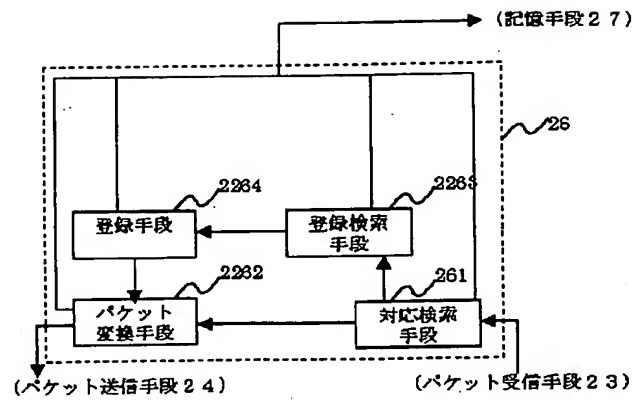
【図14】



【図 15】



【図 16】



【図 17】

エントリ識別子	アドレス	ポート番号
1	A1-x	P4
2	A1-1	10
⋮	⋮	⋮

(1) 処理端末登録テーブル

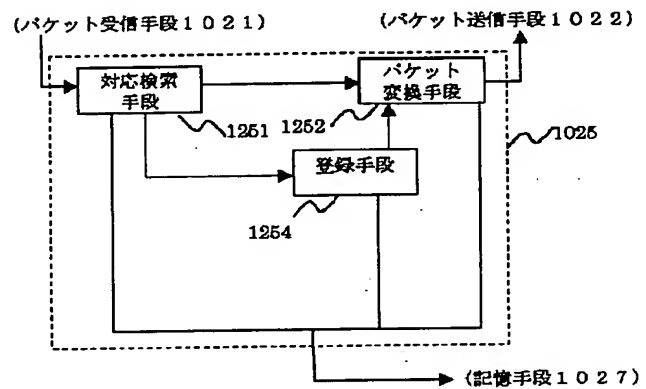
エントリ識別子	第1のソケット	第2のソケット	第3のソケット
1	[A1-x, P1]	[A2-1, P2]	[A2-2, P5]
2	[A1-1, 10]	[A2-1, 20]	[A2-2, P3]
⋮	⋮	⋮	⋮

(2) 対応管理テーブル

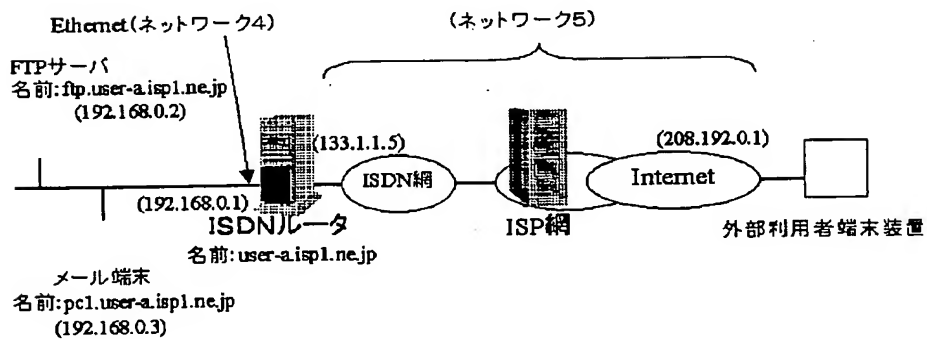
第1のポート番号	第2のポート番号
P4	P2
P1	P6
10	20
⋮	⋮

(3) ポートテーブル

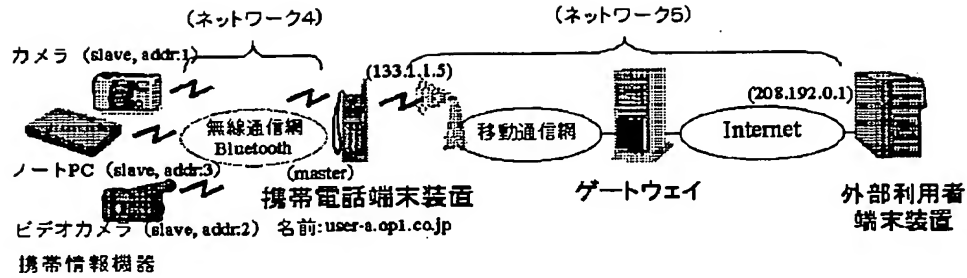
【図 23】



【図 18】



【図20】



【図21】

エントリ識別子	アドレス	ポート番号
1	3	10

(1) 処理端末登録テーブル

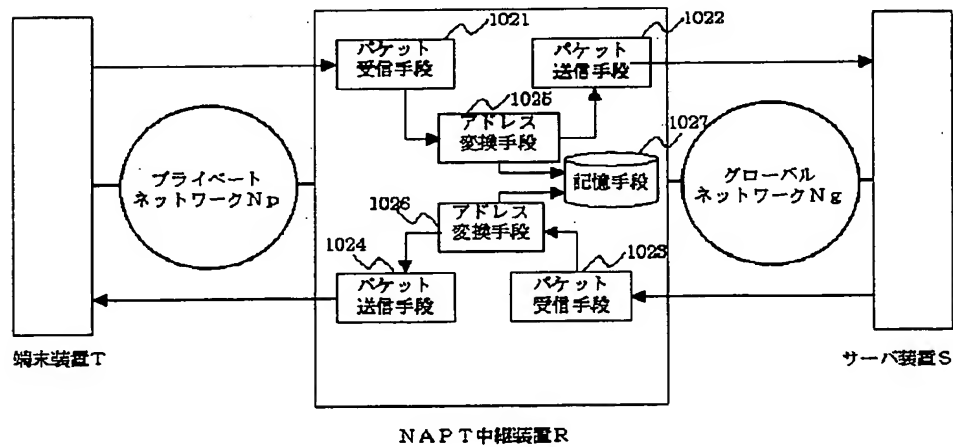
エントリ識別子	第1のソケット	第2のソケット	第3のソケット
100	[3, 10]	[208.192.0.1, 1024]	[133.1.1.5, 20]

(2) 対応管理テーブル

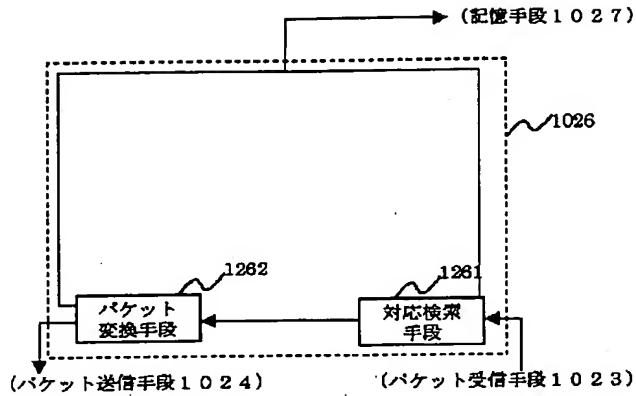
第1のポート番号	第2のポート番号
10	20

(3) ポートテーブル

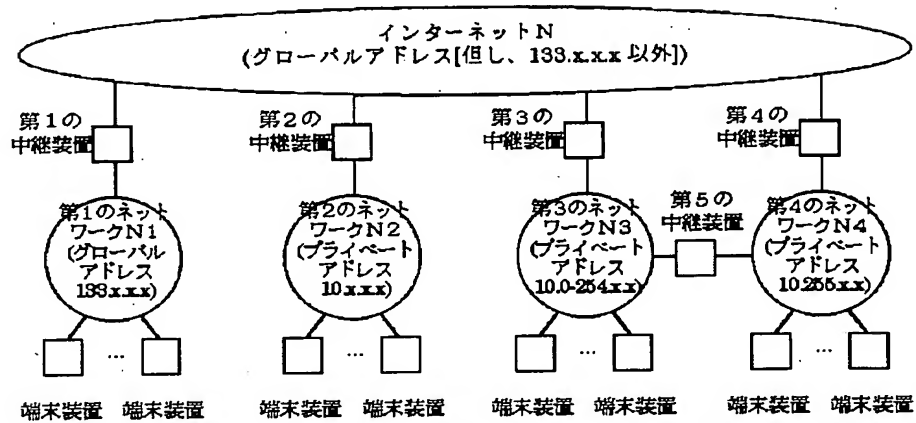
【図22】



【図 24】



【図 25】



フロントページの続き

(72)発明者 小野 真裕
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
(72)発明者 江幡 光市
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

(72)発明者 柴田 修一
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
(72)発明者 机 昌彦
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

F ターム(参考) 5K030 HD03 HD09 KA05 KA06
5K033 CB09 DB12 DB18